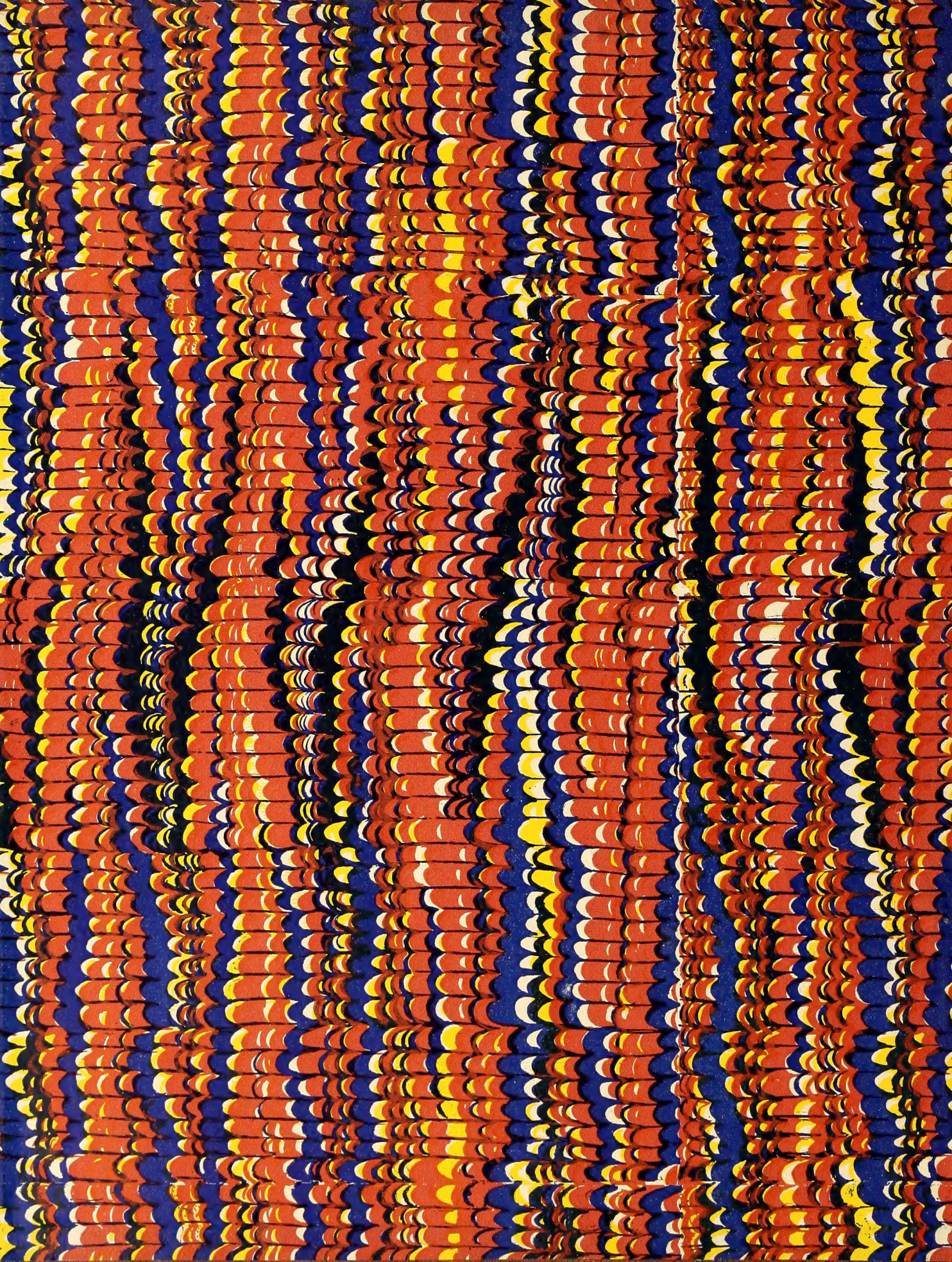


14

SCHRIFTEN

DER

PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

KÖNIGSBERG IN PR.

ACHTUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.

1897.

MIT EINER KARTE UND EINER TAFEL.

Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit
OCT 19 1926
274678
NATIONAL MUSEUM

KÖNIGSBERG.

IN COMMISSION BEI WILH. KOCH.

1897.

Von der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft sind herausgegeben und durch die Buchhandlung von Wilh. Koch in Königsberg zu beziehen:

I. Beiträge zur Naturkunde Preussens. gr. 4°.

1) Mayr, Ameisen des baltisch. Bernsteins. (5 Taf.) 1868 . . . . . Mk. 6,—.
2) Heer, Miocene baltische Flora. (30 Taf.) 1869 . . . . . = 30,—.
3) Steinhardt, Preussische Trilobiten. (6 Taf.) 1874 . . . . . = 6,—.
4) Lentz, Katalog der Preussischen Käfer. 1879 . . . . . = 2,50.
5) Klebs, Bernsteinschmuck der Steinzeit. (12 Taf.) 1882 . . . . . = 10,—.
6) Gagel, Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreussen (5 Taf.) 1890 . = 4,50.
7) Pompecki, Die Trilobitenfauna der ost- und westpreussischen Diluvialgeschiebe (6 Taf.) 1890 . . . . . = 6,—.

II. Schriften. (Jahrgang I—IV und XII—XIV vergriffen.) Jahrgang V—XI und XV—XXXIV gr. 4° à . . . . . = 6,—.

Davon als Sonderabdrücke:

Abromeit, Zahlenverhältnisse der Flora Preussens. 1884 . . . . . = 1,—.
Benecke, Die Schuppen unserer Fische (4 Taf.) . . . . . = 1,15.
Berendt, Marine Diluvialfauna (3 Abhandl. mit 3 Taf.) 1866—74 . . . = 1,50.
— — Vorbemerkungen z. geolog. Karte der Prov. Preussen. (1 Taf.) 1866 = —,60.
— — Die Bernsteinablagerungen und ihre Gewinnung. (1 Taf.) 1866 = 1,—.
— — Erläuterungen zur geolog. Karte Westsamlands. (1 Taf.) 1866 . = —,50.
— — Tertiär der Provinz Preussen. (1 Tafel.) 1867 . . . . . = —,75.
— — Geologie des kurischen Haffs. (6 Taf.) 1868 . . . . . = 6,—.
— — Küchenabfälle am frischen Haff. 1875 . . . . . = —,40.
— — Pommerellische Gesichtsurnen. Nachtrag. (5 Taf.) 1877 . . = 3,60.
Caspary und Abromeit, Berichte über die 14., 16.—33. Versammlung des preussischen botanischen Vereins. 1876—1894 . . . . . = 28,—.
Caspary, Gebänderte Wurzel von Spiraea. (1 Taf.) 1878 . . . . . = —,45.
— — Alströmer'sche Hängefichte bei Gerdauen. (1 Taf.) 1878 . . . = —,50.
— — Spielarten der Kiefer in Preussen. (1 Taf.) 1882 . . . . . = —,60.
— — Blütezeiten in Königsberg. 1882 . . . . . = —,45.
— — Zweibeinige Bäume. 1882 . . . . . = —,30.
— — Kegelige Hainbuche. (1 Taf.) 1882 . . . . . = —,40.
— — Pflanzenreste aus dem Bernstein. (1 Taf.) 1886 . . . . . = —,90.
— — Trüffelähnliche Pilze in Preussen. (2 Abt., 1 Taf.) 1886 . . . = 1,10.
— — Fossile Hölzer Preussens. 1887 . . . . . = —,75.
Dewitz, Altertumsfunde in Westpreussen. 1874 . . . . . = —,30.
— — Ostpreussische Silur-Cephalopoden. (1 Taf.) 1879 . . . . . = 1,—.
Dorn, Die Station z. Messung v. Erdtemperaturen zu Königsberg. (1 Taf.) 1872 = 1,50.
— — Beobachtungen genannter Station 1873—1878, à Jahrgang . . = —,60.
Mischpeter, Desgl. für 1879—1889. à Doppeljahrgang . . . = 1,—.
Fellenberg, Analysen gefärbter römischer Gläser. 1892 . . . . . = —,25.
Franz, Die Venusexpedition in Aiken. 1883 . . . . . = —,40.
— — Festrede zu Bessels hundertjährigem Geburtstag. 1884 . . . = 1,—.
— — Libration des Mondes. Nach Hartwig's Beobachtungen. 1887 . = —,30.
— — Die täglichen Schwankungen der Erdtemperatur. 1895 . . . . = —,60.
Fritsch, Die Marklücken der Coniferen. (2 Taf.) 1884 . . . . . = 2,10.
Grenzenberg, Makrolepidopteren der Provinz Preussen 1869 u. 1876 . . = 1,60.
Hennings, Zur Pilzflora des Samlandes. 1894 . . . . . = —,25.
Hermann und Volkmann, Zwei Gedächtnisreden auf Helmholtz. 1894 = —,80.
Hertwig, Gedächtnisrede auf Charles Darwin. 1883 . . . . . = —,45.

506.9
.P578

SCHRIFTEN

DER

PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

KÖNIGSBERG IN PR.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
274678
NATIONAL MUSEUM

ACHTUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.

1897.

MIT EINER KARTE UND EINER TAFEL.

Library of Congress
CANCELLED
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

KÖNIGSBERG.

IN COMMISSION BEI WILH. KOCH.

1897.

Inhalt des XXXVIII. Jahrganges.

Personalbestand . . . . . Seite VII

Abhandlungen.

Quellentemperaturen in Oberbayern. Von Friedrich Freiherrn von Lupin. (Mit einer Karte von Tölz.) . . . . . Seite 1
Vorbemerkung . . . . . = 1
Einleitung . . . . . = 1
Die Thermometer . . . . . = 3
Lage der Quellen bei Tölz . . . . . = 4
Originalbeobachtungen und Mittelwerte . . . . . = 8
Eintrittszeichen der Extreme und Mittel . . . . . = 18
Epochen, Amplituden und deren Zusammenhang mit der örtlichen Lage . . . = 22
Unterschied zwischen Quellen- und Lufttemperatur . . . . . = 26
Quellentemperatur südlich der Alpen . . . . . = 28
Schwankung der Temperatur gleichnamiger Monate . . . . . = 29
Quellen bei Landau a. d. Isar . . . . . = 31
Anhang . . . . . = 33

Bericht über die 35. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins am 6. Oktober 1896 zu Konitz. Erstattet von Dr. J. Abromeit . . . . . = 37

Floristische Beiträge und Exkursionsberichte: Von Professor Dr. Prätorius-Konitz S. 37, Direktor Grofebert-Konitz S. 37, Lehrer Grütter-Luschkowko S. 39, Dr. Hilbert-Sensburg S. 40, Oberlehrer Dr. Fritsch-Osterode S. 40, Apotheker Kühn-Insterburg S. 43, Postverwalter Phoedovius-Orlowen S. 43, Stud. Tischler-Losgehnen S. 45.

Mitteilungen:

Dr. Abromeit-Königsberg über Vegetationsformen S. 40,
Professor Dr. Prätorius-Konitz über die Lokalflora von Konitz S. 41,
Derselbe über subfossile Früchte der Trapa natans S. 42,
Postverwalter Phoedovius, dendrologisch bemerkenswerte Kulturen in Orlowen S. 44,
Dr. Abromeit-Königsberg über neuere Literatur S. 44,
Rektor Marquardt-Konitz über monstrose Bildung bei Veronica Beccabunga S. 45,
Apothekenbesitzer Schaeffer-Kamin über Lathyrus tuberosus S. 45,
Prof. Dr. Jentzsch-Königsberg über eine bemerkenswerte Holzstruktur S. 46.
Lehrer Max Grütter: Beitrag zur Kenntnis der Flora der Kreise Oletzko und Goldap S. 48.
Derselbe: Die Moosvegetation der Rominter Heide S. 51.
Derselbe: Systematische Zusammenstellung der 1896 gesammelten Moose S. 52.
Mittelschullehrer A. Lettau: Ergebnisse floristischer Untersuchungen in den Grenzgebieten der Kreise Gumbinnen-Darkehmen und Gumbinnen-Goldap im Sommer 1896 S. 54.
Oberlandesgerichtssekretär Scholz: Beitrag zur Kenntnis der Flora des Kreises Rosenberg Westpr. S. 56.
Derselbe: Beitrag zur Kenntnis der Florula von Marienwerder Westpr. S. 61.

Sitzungen des Preussischen Botanischen Vereins im Winter 1896/97 S. 63. Abromeit S. 63—66, 72—74, Gramberg S. 64, Jentzsch S. 64, 72, 73, Vogel S. 65, 73, Kalmuss S. 66, 71, Perwo S. 63, 66, 72, 73, Seydel S. 66, v. Bünau S. 71, Tischler S. 71, Boettcher S. 72, 73, Scharlok S. 63, 73, Gscheidel S. 73.

Exkursion nach Gr. Lindenau und Linkehnen S. 76.
Exkursion nach Powayen und Fischhausen S. 77.

Der Silberfund von Marienhof. Von Heinrich Kemke. Mit einer Tafel . . . . . Seite 79

Sitzungsberichte.

Allgemeine Sitzung am 7. Januar 1897.

Jahresberichte . . . . . Seite [3]
Prof. Dr. Wiechert: *Ueber das Wesen der Electricität* . . . . . = [3]
Derselbe: *Experimentelles über die Kathodenstrahlen* . . . . . = [12]

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 11. Januar 1897.

Prof. Dr. Mügge: *Petrographische Demonstrationen* . . . . . = [17]
Derselbe: *Bericht über die neueste Literatur* . . . . . = [17]

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 14. Januar 1897.

Prof. Dr. Saalschütz: *Cauchy's Beweis für die Realität der Wurzeln einer Gleichung der Transformationstheorie* . . . . . = [17]

Sitzung der chemischen Sektion am 21. Januar 1897.

Prof. Dr. Klinger: *Dynamische Isomerie* . . . . . = [18]
Prof. Dr. Klien: *Organische Säuren* . . . . . = [18]

Sitzung der biologischen Sektion am 28. Januar 1897.

Prof. Dr. Zander: *Das Verhalten der Hautnerven in der Mittellinie des menschlichen Körpers* . . . . . = [19]
Geheimrat Prof. Dr. Jaffe: *Die chemischen Bestandteile des Zellkernes* . . . . . = [20]

Allgemeine Sitzung am 4. Februar 1897.

Prof. Dr. Hahn: *Südpolarforschung* . . . . . = [21]
Prof. Dr. Franz: *Freie und gezwungene Bewegung* . . . . . = [24]
Derselbe: *Entdeckung des Procyonbegleiters* . . . . . = [24]

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 8. Februar 1897.

Prof. Dr. Mügge: *Plasticität der Eiskrystalle* . . . . . = [24]

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 11. Februar 1897.

Dr. Maey: *Linde's Verfahren der Gasverflüssigung* . . . . . = [24]
Prof. Dr. Stäckel: *Gauss und Bolyai* . . . . . = [24]
Prof. Fuhrmann: *Continuirliche Transformationen* . . . . . = [24]

Sitzung der chemischen Sektion am 18. Februar 1897.

Prof. Dr. Blochmann: *Siedepunkte im Vakuum* . . . . . = [24]
Geheimrat Prof. Dr. Lossen: *Stereochemische Theorien und Versuche* . . . . . = [24]

Sitzung der biologischen Sektion am 25. Februar 1897.

Prof. Dr. Braun: *Submarine Photographie* . . . . . = [24]
Geheimrat Prof. Dr. Hermann: *Neues zur Muskel- und Nervenphysik* . . . . . = [24]
Prof. Dr. Zander: *Rückenmarkmodell* . . . . . = [24]

Allgemeine Sitzung am 4. März 1897.

Dr. M. Lühe jun.: *Würmer, die als Nahrungsmittel von Menschen dienen* . . . . = [25]
Dr. Braatz: *Feuerbestattung* . . . . . = [25]
Dr. Hallervorden: *Prinzip der Interferenz* . . . . . = [26]
Prof. Dr. Blochmann: *Acetylengas* . . . . . = [26]

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 11. März 1897.

Dr. Jordan und Dr. Wiechert: *Demonstrationen nach Hertz* . . . . . = [27]
E. Müller: *Das Buch von Föppe* . . . . . = [27]

Allgemeine Sitzung am 1. April 1897.

Prof. Dr. Struve: *Bessel's Untersuchungen betreffend die Bewegung des Planeten Uranus* . . . . . = [27]
Oberlehrer Dr. Troje: *Der Projektionsapparat als Lehrmittel* . . . . . = [29]

Sitzung der biologischen Sektion am 29. April 1897.

Prof. Dr. Zander: *Die sensibeln Nerven der Augenlider des Menschen* . . . . . = [30]
Cand. med. Mühling: *Neue preussische Helminthen* . . . . . = [32]
Prof. Dr. Berthold: *Einfache Methoden zur Wahrnehmung der Obertöne* . . . . = [32]

Allgemeine Sitzung am 6. Mai 1897.

Prof. Dr. Backhaus: *Zusammensetzung der Frauenmilch und deren Surrogate* . . . = [33]
Dr. Rahts: *Persönliche Fehler bei astronomischen Beobachtungen und deren Vermeidung* = [36]

Ausserordentliche Generalversammlung am 6. Mai 1897 . . . . . = [37]

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 10. Mai 1897.

Dr. Schellwien: *Bericht über die neueste Literatur* . . . . . = [37]
Prof. Dr. Mügge: *Mikroskope für mineralogisch-petrographische Zwecke* . . . . . = [37]

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 13. Mai 1897.

Prof. Dr. Saalschütz: *Zur Theorie der Kettenbrüche* . . . . . = [37]
Prof. Dr. Volkmann: *Maasstäbe und Gradteilungen* . . . . . = [42]
Prof. Dr. Volkmann: *Wasser-, Alkohol- und Aetherdämpfe in thermodynamischer Hinsicht* . . . . . = [42]

Sitzung der chemischen Sektion am 20. Mai 1897.

Prof. Dr. Lassar-Cohn: *Neues auf dem Gebiete der Elektrochemie* . . . . . = [42]
Geheimrat Prof. Dr. Lossen: *Studium und Staatsprüfung technischer Chemiker* . . = [42]

Sitzung der biologischen Sektion am 20. Mai 1897.

Dr. M. Lühe: *Schuppe, Feder und Haar* . . . . . = [42]
Dr. M. Askanazy: *Färbungen nach Marchi und Weigert* . . . . . = [42]
Dr. Czaplewski: *Pestbacillus* . . . . . = [42]

Allgemeine Sitzung am 3. Juni 1897.

Prof. Dr. Saalschütz: *Die Aufhebung des Verbotes der Kopernikanischen Lehre* . . = [43]
Dr. Lemcke: *Torfuntersuchungen* . . . . . = [46]

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 17. Juni 1897.

Dr. Vahlen: *Untersuchungen über Linearformen* . . . . . = [47]
Emil Müller: *Ueber Graphostatik* . . . . . = [47]

Sitzung der chemischen Sektion am 17. Juni 1897.

Dr. Cronheim: *Reinigung der Milch von mechanischen Verunreinigungen* . . . . = [48]
Dr. Smelkus: *Acetylen* . . . . . = [48]

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 21. Juni 1897.

Prof. Dr. Mügge: *Neue Hilfsmittel für mineralogisch-mikroskopische Untersuchung* . = [48]
Derselbe: *Neue Eingänge der Institutssammlung* . . . . . = [48]

Sitzung der biologischen Sektion am 24 Juni 1897.

Prof. Dr. Braun: *Helminthologische Beobachtungen aus dem Königsberger Tiergarten* = [48]
Geheimrat Prof. Dr. Hermann: *Kleine Mitteilungen* . . . . . = [48]

Sitzung der biologischen Sektion am 28. Oktober 1897.

Prof. Dr. R. Zander: *Kleine Mitteilungen aus dem Gebiete des peripherischen Nervensystems* Seite [48]
Dr. Weiss: *Wirkung von Seruminjektionen in das Blut* . . . . . = [50]
Dr. M. Askanazy: *Rundwurm (Rhabdonema)* . . . . . = [50]

Allgemeine Sitzung am 4. November 1897.

Heinr. Kemke: *Silberfund von Marienhof bei Sensburg* . . . . . = [51]
Prof. Dr. Klinger: *Argon und Helium* . . . . . = [51]
Dr. Strehl: *Die Bewohner von Kaiser-Wilhelms-Land und ihre Gebrauchsgegenstände* = [51]

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 8. November 1897.

Prof. Dr. Mügge: *Neue Literatur* . . . . . = [53]
Direktor Dr. Albrecht: *Amazonensteine* . . . . . = [53]

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 11. November 1897.

Prof. Dr. Hölder: *Elliptische Funktionen* . . . . . = [53]

Sitzung der chemischen Sektion am 18. November 1897.

Dr. Löwenherz: *Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Dissociationsconstanten* = [66]

Sitzung der biologischen Sektion am 25. November 1897.

Prof. Dr. L. Cohn: *Nervensystem der Cestoden* . . . . . = [66]
Geheimrat Prof. Dr. Hermann: *Wirkung starker Ströme auf Muskeln und Nerven* = [66]

Allgemeine Sitzung am 2. Dezember 1897.

Dr. Maey: *Neuere Erfahrungen über Blitzableiter* . . . . . = [66]
Dr. Lühe: *Entwickelungsgeschichte des Aales* . . . . . = [70]
Dr. Otto Weiss: *Physiologische Wirkungen des Höhenklimas* . . . . . = [70]

Generalversammlung am 2. December 1897 . . . . . = [71]

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 9. Dezember 1897.

Dr. Vahlen: *Ueber höhere komplexe Zahlen* . . . . . = [72]

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 13. Dezember 1897.

Dr. E. Schellwien: *Neue Literatur* . . . . . = [79]
Prof. Dr. Mügge: *Gesteine aus dem Harz* . . . . . = [79]

Sitzung der chemischen Sektion am 16. Dezember 1897.

Prof. Dr. Blochmann: *Benzol als Leuchtstoff* . . . . . = [79]
Prof. Dr. Lossen: *Staatsexamen für Chemiker u. Verband der Laboratoriumsvorstände* = [79]
Generalversammlung vom 22. Dezember 1897 . . . . . = [79]

General-Bericht über das Jahr 1897 vom Präsidenten Prof. Dr. Hermann, Geh. Medizinalrat . = [79]
Bericht über das Provinzialmuseum für 1897 vom Direktor Prof. Dr. Jentzsch . . . . . = [80]
Bibliotheksbericht für 1897 . . . . . = [83]
Bericht für 1897 über die Bibliothek vom Bibliothekar Heinr. Kemke . . . . . = [84]

Personalbestand

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

am 1. Januar 1898.*)

Protektor der Gesellschaft.

Graf Wilhelm von Bismarck-Schönhausen, Oberpräsident der Provinz Ostpreussen und Kurator der Albertus-Universität, Excellenz. 1895. Mitteltragheim 30—33.

Vorstand.

Präsident: Prof. Dr. L. Hermann, Geh. Medizinalrat. 84. Kopernikusstrasse 1—2.
Direktor: Prof. Dr. A. Jentzsch. 75. Tragheimer Pulverstrasse 30.
Sekretär: Prof. Dr. E. Mischpeter. 72. Französische Schulstrasse 2.
Kassenkurator: Landgerichtsrat R. Grenda. 76. Tragheimer Pulverstrasse 14.
Rendant: Fabrikbesitzer E. Schmidt. 91. Mittel-Tragheim 29.
Bibliothekar: H. Kemke. 93. Weidendamm 33.

Provinzialmuseum und Bibliothek, Lange Reihe 4.

Direktor: Prof. Jentzsch.
Assistent und Bibliothekar: H. Kemke.
Kastellan und Präparator: C. Kretschmann, Lange Reihe 4.
Diener: C. Schulz, Wagnerstrasse 18.

Besuchszeit: Sonntag 11—1 Uhr, sonst nach Meldung beim Kastellan.
Ausleihezeit für Bücher: Mittwoch und Sonnabend 10—12 und $4^1/_2$—6 Uhr.

Ehrenmitglieder.

Dr. H. Albrecht, Direktor der Königl. Provinzial-Gewerbeschule a. D., Königsberg. 43. Kalthöfische Strasse 20.
Dr. H. Credner, Prof., Geh. Bergrat, Direktor der Königl. Sächs. geologischen Landesanstalt, Leipzig. 95.
Dr. E. Dorn, Prof. der Physik, Halle a. S. 72.
Dr. H. B. Geinitz, Prof., Geh. Hofrat, Direktor des Königl. mineralogischen Museums, Dresden. 76.
Dr. G. von Gossler, Staatsminister und Oberpräsident der Provinz Westpreussen, Excellenz, Danzig. 69.
Dr. W. Grempler, Geh. Sanitätsrat, Vorsitzender des Vereins für das Museum schlesischer Altertümer, Breslau. 95.
Dr. W. Hauchecorne, Prof., Geh. Oberbergrat, Direktor der geologischen Landesanstalt und Bergakademie, Berlin. 90.
Dr. R. Leuckart, Prof., Geh. Hofrat, Leipzig. 90. (Seitdem verstorben.)
P. E. Levasseur, Prof., Membre de l'Institut, Paris. 78.
Dr. K. von Scherzer, K. K. ausserordentlicher Gesandter und bevollmächtigter Minister. Görz.
D. J. Sommer, Prof., Konsistorialrat. 59. Königsstrasse 10.
Dr. Graf U. zu Stolberg-Wernigerode, Oberpräsident z. D., Gross-Cammin. 95.
Dr. O. Torell, Prof., Direktor der geologischen Untersuchung in Stockholm. 80.
Dr. R. Virchow, Prof., Geh. Medizinalrat, Mitglied der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin. 80.
Dr. H. C. Vogel, Prof., Geh. Regierungsrat, Direktor des Königl. astrophysikalischen Observatoriums, Mitglied der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Potsdam. 90.

---

*) Die beigesetzten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme in die Gesellschaft.

Ordentliche Mitglieder.

(Anzahl 243.)

Dr. L. Abele, Assistent an der Augenklinik. 96.
Dr. J. Abromeit, Assistent am botanischen Institut. 87. Oberlaak 11.
A. Andersch, Geh. Kommerzienrat. 49. Paradeplatz 7c.
Dr. M. Askanazy, Privatdozent und Assistent am pathol. Institut. 93.
Dr. S. Askanazy, Privatdozent und Assistent an der medizinischen Klinik. 96.
Dr. A. Backhaus, Prof. der Landwirtschaft. 96. Tragheimer Kirchenstrasse 77.
Dr. H. Baumgart, Prof. der deutschen Literatur. 73. Theaterstrasse 4a.
Dr. W. Bechert, Arzt. 94. Hintere Vorstadt 4.
M. Becker, Geh. Kommerzienrat. 82. Bahnhofstrasse 6.
R. Bernecker, Bankdirektor. 80. Vordere Vorstadt 48—52.
M. Bernstein, Eisenbahndirektor. 89. Steindamm 8.
Dr. E. Berthold, Prof. der Otiatrie. 68. Steindamm 152.
Dr. M. Berthold, Arzt. 89. Mitteltragheim 23.
K. Besch, Prof., Oberlehrer. 73. Augustastrasse 13.
Dr. A. Bezzenberger, Prof. der Sprach-Vergleichung, Geh. Regierungsrat. 83. Steind. Wallgasse 1—2.
E. Bieske, Bohrunternehmer. 83. Hintere Vorstadt 3.
Dr. R. Blochmann, Prof. der Chemie. 80. Hinter-Rossgarten 24.
O. Bock, Prof., Oberlehrer. 97. Prinzenstrasse 2.
Dr. O. Böhme, Landwirt. 92. Mitteltragheim 14.
O. Böttcher, Hauptmann und Batterie-Chef. 92. Bahnhofstrasse 9.
L. Bon, Generallandschaftsdirektor, Rittergutsbesitzer, Neuhausen. 66. Landhofmeisterstrasse 16—18.
L. Bonte, Polizeirat. 97. Hohenzollernstrasse 11.
R. Born, Apothekenbesitzer. 82. Vordere Vorstadt 55.
E. Born, Lieutenant a. D. 92. Vorder-Rossgarten 17.
Dr. E. Braatz, Privatdozent. 93. Burgstrasse 6.
R. von Brandt, Landeshauptmann. 87. Landeshaus.
Dr. M. Braun, Prof. der Zoologie. 91. Sternwartstrasse 1.
C. Braun, Gymnasiallehrer. 80. Unterhaberberg 55.
A. Buchholz, Gartenmeister. 94. Besselplatz 1—2.
Dr. J. Caspary, Prof. der Dermatologie. 80. Theaterstrasse 4a.
Fr. Claassen, Stadtrat a. D. 80. Hintertragheim 19.
J. Cohn, Kommerzienrat. 69. Paradeplatz 5.
Dr. Fr. Cohn, Privatdozent, Rechner an der Sternwarte. 96. Butterberg 5—6.
Dr. R. Cohn, Privatdozent. 94. Junkerstrasse 19.
Dr. Th. Cohn, Arzt. 95. Tragheimer Kirchenstrasse 10.
B. Conditt, Kaufmann. 62. Vordere Vordstadt 78—79.
Dr. G. Coranda, Arzt. 84. Koggenstrasse 42.
Dr. W. Cronheim, Assistent am landwirtschaftlichen Institut. 97. Hohenzollernstrasse 2.
Dr. E. Czaplewski, Privatdozent. 96. Zur Zeit in Cöln.
E. von Czihak, Direktor der Baugewerkschule. 92. Tragheimer Kirchenstrasse 12a.
Dr. K. Döbbelin, Zahnarzt. 72. Theaterstrasse 1.
G. Ehlers, Kaufmann. 87. Hintertragheim 25.
Dr. A. Freih. von Eiselsberg, Prof. der Chirurgie, Medizinalrat. 96. Tragh. Gartenstrasse 8.
Dr. G. Ellendt, Prof., Gymnasialdirektor. 67. Jägerhofstrasse 6.
Dr. A. Ellinger, Assistent am pharmakologischen Institut. 97.
Dr. J. A. Erdmann, Arzt. 82. Lobeckstrasse 8.
Dr. E. von Esmarch, Professor der Hygiene. 92. Schönstrasse 1.
Dr. C. Th. Fabian, Sanitätsrat, Stadtphysikus. 94. Hintertragheim 31.
Dr. H. Falkenheim, Prof. der Medizin. 94. Bergplatz 16.
Dr. F. Falkson, Arzt. 59. Kneiph. Hofgasse 3.
Dr. G. Freund, Vol.-Assistent am pathol. Institut. 97. Kopernikusstrasse 3—4.
Dr. A. Froelich, Arzt. 72. Burgstrasse 6.
Dr. J. Frohmann, Vol.-Assistent an der medizinischen Klinik. 96.
W. Fuhrmann, Prof., Oberlehrer. 61. Augustastrasse 5.
L. Gamm, Fabrikbesitzer. 76. Steindamm 115—116.
C. Gassner, Oberlehrer. 96. Kesselstrasse 2.
J. Gebauhr, Kaufmann. 77. Königstrasse 68.
P. Gemmel, Major. 88. Unterhaberberg 35.
Dr. P. Gerber, Privatdozent. 93. Wagnerstrasse 9.
L. E. Gottheil, Hofphotograph. 87. Münzstrasse 6.
R. Grenda, Landgerichtsrat. 76. Tragheimer Pulverstrasse 14.
Dr. G. Gruber, Gymnasiallehrer. 89.
P. Gscheidel, Optikus. 97. Junkerstrasse 1.
Dr. J. Guthzeit, Arzt. 74. Tragheimer Gartenstrasse 7.
G. Guttmann, Apothekenbesitzer. 93. III. Fliessstrasse 18.
Dr. Gutzeit, Privatdozent. 94. Wagnerstrasse 49.
F. Haarbrücker, Kaufmann. 72. Klapperwiese 9a.
Dr. E. Hagelweide, Arzt. 94. Oberlaak 19a.
C. Fr. Hagen sen., Hofapotheker. 51. Theaterstrasse 4c.

Fr. Hagen jun., Hofapotheker. 88. Junkerstrasse 6.
Fr. Hagen, Justizrat. 83. Kneiphöfsche Langgasse 54.
H. Hagens, Ingenieur, Hauptmann d. Res. 94. Grosse Schlossteichstrasse 1.
Dr. Fr. Hahn, Prof. der Geographie. 85. Mittel-Tragheim 39.
O. Hammer, Polizei-Assessor. 97. Hohenzollernstr. 4.
Hartmann, Hauptmann und Kompagnie-Chef. Neue Dammstrasse 7.
Dr. Hartwich, Assistent am städtischen Elektrizitätswerk. 89. Mühlenberg 4.
Dr. E. Hay, Arzt. 59. Burgkirchenplatz 5.
Dr. R. Hensel, Arzt, Steindamm 36.
Dr. L. Hermann, Prof. der Physiologie, Geheimer Medizinalrat. 84. Kopernikusstrasse 1—2.
Dr. J. Heydeck, Prof., Historienmaler. 73. Augustastrasse 12.
J. F. Heumann, Fabrikbesitzer. 79. Weidendamm 23.
Dr. O. Hieber, Arzt. 70. Prinzenstrasse 24.
Dr. P. Hilbert, Privatdozent. 94. Münzstrasse 24a.
O. Hinz, Stadtrat. 94. Jakobstrasse 6.
Dr. O. Hölder, Prof. der Mathematik. 96. Steindamm 174.
B. Hoffmann, Apothekenbesitzer. 96. Steindamm 30.
E. Hollack, Lehrer. 97. Neuer Graben 27/29.
G. Holldack, Stadtrat. 85. Steindamm 176a.
E. Hübner, Prof., Oberlehrer. 86. Katholische Kirchenstrasse 6—7.
G. Hüser, Ingenieur. 86. Hinter-Rossgarten 72.
Dr. H. Jäger, Oberstabsarzt und Privatdozent. 97. Henschestrasse 12.
Dr. M. Jaffe, Prof. der Pharmakologie, Geheimer Medizinalrat. 73. Paradeplatz 12.
Dr. A. Jentzsch, Prof. und Geolog. Direktor des Provinzialmuseums. 75. Tragheimer Pulverstrasse 30.
L. Jereslaw, Kaufmann. 76. Vordere Vorstadt 54.
Dr. S. Jessner, Arzt. 94. Grosse Schlossteichstrasse 1.
Dr. R. Ihlo, Arzt. 75. Poststrasse 13.
Dr. R. Kafemann, Privatdozent. 87. Theaterstr. 4b.
H. Kahle, Apothekenbesitzer. 75. Altstädtische Langgasse 74.
H. Kemke, Assistent am Provinzialmuseum. 93. Weidendamm 33.
O. Kirbuss, Lehrer. 95. Wrangelstrasse 29.
Dr. O. A. Kirchner, Oberstabsarzt. 96. Lobeckstrasse 10.
B. Kittel, Buchhändler. in Firma W. Koch. 95. Theaterplatz 12.
Dr. R. Klebs, Prof. und Geolog. 77. Schönstrasse 7.
R. Kleyenstüber, Consul. 94. Holländerbaumgasse 14—15.
Dr. G. Klien, Prof., Dirigent der landwirtschaftlichen Versuchsstation. 77. Lange Reihe 3.
Dr. H. Klinger, Prof. der Chemie. 96. Mittel-Tragheim 10.
L. Kluge, Generalagent. 77. Kneiphöfsche Langgasse 5.
Dr. J. Köhler, Assistent an der landwirtschaftlichen Versuchsstation. 89. Henschestrasse 2.
C. W. G. Krah, Landesbaurat. 76. Bergplatz 8—9.
O. Krause, Hauptmann und Kompagnie-Chef. 93. Mitteltragheim 29.
Dr. F. M. Krieger, Regierungs-Baumeister, Direktor des städt. Elektrizitätswerks und der städt. Gasanstalt. 90. Kaiserstrasse 41.
Th. Krohne, Stadtrat. 79. Münchenhofgasse 3.
A. Krüger, Direktor der Ostpr. Südbahn. 85. Schleusenstrasse 4.
Dr. E. von Krzywicki, Privatdozent. 92.
G. Künow, Konservator. 74. Mittelhufen 35.
Dr. H. Kuhnt, Prof. der Augenheilkunde, Geh. Medizinalrat. 94. Heumarkt 4.
Fr. Kunze, Apothekenbesitzer. 77. Brodbänkenstr. 2—3.
Dr. M. Lange, Privatdozent. 97. Königstrasse 36.
D. A. Lemcke, Assistent an der landwirtschaftlichen Versuchsstation. 87. Oberlaak 23a.
L. Leo, Stadtrat. 77. Bergplatz 13—14.
R. Leupold, Buchdruckereibesitzer. 87. Baderstrasse 8—10.
Dr. Leutert, Privatdozent. 97. Hinter-Tragheim 11.
Freiherr von Lichtenberg, Oberstlieutenant und Brigadier. 96. Lobeckstrasse 20—21.
Dr. L. Lichtheim, Prof. der Medizin, Geheimer Medizinalrat. 90. Mitteltragheim 9.
J. Litten, Vicekonsul. 94. Theaterstrasse 2.
Dr. E. Lohmeyer, Prof. der Geschichte. 69. Augustastrasse 6.
Dr. W. Lossen, Prof. der Chemie, Geh. Regierungsrat. Drummstrasse 21.
Dr. E. Luchau, Arzt. 80. Bergplatz 16.
Dr. K. Ludloff, Assistent an der chirurgischen Klinik. 95. Steindammer Wallgasse 12.
Dr. A. Ludwich, Prof. der Philologie. 79. Hinter-Rossgarten 24.
Dr. L. Lühe, Generalarzt. 91. Königstrasse 51—52.
Dr. M. Lühe, Assistent am zoolog. Museum. 93. Königstrasse 51—52.
Dr. Chr. Luerssen, Professor der Botanik. 88. Botanischer Garten.
Dr. E. Maey, Assistent am math.-physikal. Institut. 94. Steindamm 6.
Dr. A. Magnus, Sanitätsrat. 51. Grosse Schlossteichstrasse 3.
S. Magnus, Kaufmann. 80. Tragh. Gartenstrasse 4.
Dr. A. Maschke, Arzt. 70. Französische Strasse 17.
H. Maske, Schlachthofsdirektor. 96. Rosenau.

C. Maske, Regierungs-Baumeister. 96. Henschestrasse 23.
A. Matthiass, Generalagent. 90. Kasernenstrasse 4—5.
G. May, Apothekenbesitzer. 94. Steindamm 114.
J. Meyer, Stadtrat. 80. Steindamm 3.
Dr. H. Merguet, Prof., Oberlehrer. 74. Steindamm 167.
Dr. Fr. Meschede, Prof. der Psychiatrie, Direktor der städtischen Krankenanstalt. 73. Städtisches Krankenhaus.
Dr. F. Meyer, Prof. der Mathematik. 97. Mittel-Tragheim 39.
O. Meyer, Konsul. 85. Paradeplatz 1c.
E. Mielentz, Apotheker. 59. Steindamm 10b.
Dr. E. Mischpeter, Prof., Oberlehrer. 72. Französische Schulstrasse 2.
Dr. A. von Morstein, Prof., Oberlehrer. 74. Hinter-Tragheim 19.
Dr. O. Mügge, Prof. der Mineralogie. 96. Jägerhofstrasse 10.
E. Müller, Lehrer an der Baugewerkschule. 94. Dohnastrasse 4.
G. Müller, Apothekenbesitzer. 93. Bergplatz 1—2.
Dr. H. Münster, Prof. d. Geburtshilfe. 80. Tragheimer Pulverstrasse 30a.
Dr. C. Nauwerck, Prof. der pathol. Anatomie. 94. Kopernikusstrasse 3—4.
Dr. E. Neumann, Prof. der pathol. Anatomie, Geh. Medizinalrat. 59. Steindamm 7.
Dr. P. Neumann, Assistent am landwirtschaftlich-physiologischen Institut. 93. Jägerhofstr. 11.
H. Nicolai, Juwelier. 90. Rhesastrasse 12—13.
E. Ökinghaus, Lehrer an der Baugewerkschule. 93.
A. Ohlert, Oberlehrer. 86. Tragh. Kirchenstr. 37.
F. Olck, Prof., Oberlehrer. 72. Hamannstrasse 1.
Dr. E. von Olfers, Arzt. 72. Henschestrasse 9.
Paleske, Hauptmann und Kompagnie-Chef. 97. Mitteltragheim 1f.
Dr. C. Pape, Prof. der Physik. 78. Tragheimer Pulverstrasse 35.
G. Patschke, Apothekenbesitzer. 96. Kantstrasse 3.
A. Paulini, wissenschaftlicher Lehrer. 92. Wrangelstrasse 26.
E. Perwo, Apotheker. 96. Drummstrasse 15.
C. Peter, Kaufmann. 77. Kneiphöfsche Langgasse 36.
Dr. W. Peter, Arzt. Bergplatz 1—2.
P. Peters, Prof., Oberlehrer. 78. Nachtigallensteig 12.
E. Pflugradt, Major und Bataillons-Kommandeur. 96. Tragheimer Pulverstrasse 35.
Dr. M. Podack, Privatdozent und Assistent an der med. Klinik. 96. Drummstrasse 25—29. (Seitdem verstorben.)
A. Preuss, Konsul. 94. Lizentstrasse 1.
A. Preuss, jun., Kaufmann. 94. Lizentstrasse 1.
M. G. Prin, Kaufmann. 78. Jägerhofstrasse 13.
C. Radock, Fabrikdirektor. 94. Oberlaak 1—5.
Dr. J. Rahts, Privatdozent, Astronom. 85. Butterberg 5—6.
Dr. O. Rautenberg, Ober-Bibliothekar. 92. Augustastrasse 11.
Dr. H. Ritthausen, Prof. der Chemie. 59. Tragh. Kirchenstrasse 77.
Dr. W. Rodewald, Generalsekretär der ostpr. Landwirtschaftskammer. 96. Schönstrasse 5.
F. Röder, Apothekenbesitzer. 88. Hintere Vorstadt 5.
Dr. G. Körig, Prof. der Landwirtschaft. 96. Steindamm 24—25.
Dr. Fr. Rühl, Prof. der Geschichte. 88. Königstr. 39.
Dr. J. Rupp, Arzt. 72. Französische Strasse 1.
Dr. L. Saalschütz, Prof. der Mathematik. 73. Tragh. Pulverstrasse 47.
R. Sack, Regierungs- und Gewerberat. 92. Neue Dammgasse 8.
Dr. O. Samter, Privatdozent. 94. Steindamm 132—133.
Dr. S. Samuel, Prof. der Medizin. 57. Prinzenstrasse 19.
P. Sanio, Prof., Oberlehrer. 82. Königstrasse 21.
C. H. Scheer, Oberlehrer. 91. Vorder-Rossgarten 34.
Dr. O. Schellong, Arzt. 84. Hintertragheim 35—36.
Dr. E. Schellwien, Privatdozent. 94. Steind. 174.
M. Schemmel, Apotheker. 97. 1. Fliessstr. 20/21.
Dr. B. Schmall, Arzt. 97. Weissgerberstrasse 5.
E. Schmidt, Rentner. 82. Ziegelstrasse 14.
E. Schmidt, Fabrikbesitzer. 91. Mitteltragheim 29.
Dr. R. Schneider, Prof. der Chirurgie. 69. Vorder-Rossgarten 55. (Seitdem verstorben.)
Dr. J. Schreiber, Prof. der Medizin. 80. Mitteltragheim 24.
Dr. H. Schröder, Bezirksgeolog. 80. Berlin N., Invalidenstrasse 44.
Dr. Th. Schröter, Arzt. 59. Klapperwiese 10.
Fr. Schröter, Geh. Kommerzienrat. 77. Lastadienstrasse 1.
C. Schwenkner, Apothekenbesitzer. 81. Mitteltragheim 5
Dr. Schwiening, Assistenzarzt. 97. Henschestr. 4.
Dr. A. Seeck, Schulvorsteher. 90. Steindamm 15.
Dr. C. Seydel, Prof. der Medizin, Stadtphysikus und Medizinal-Assessor. 70. III. Fliessstrasse 18.
Dr. W. Simon, Stadtrat. 92. Kopernikusstrasse 8.
G. Simony, Civilingenieur. 66. Insel Venedig 6—7.
C. Simsky, Fabrikant chirurgischer Instrumente. 66. Steindamm 83.
Söcknick, Oberlehrer. 97. Kollegiengasse 18.
Dr. W. Sommer, Direktor der Provinzial-Irrenanstalt Allenberg bei Wehlau. 86.
Dr. Sommerfeld, Arzt. 52. Mittelhufen 35.

Speiser, cand. med. 97. Kaiserstrasse 12.
Dr. M. Sperling, Arzt. 97. Jägerhofstrasse 10.
Dr. H. Stern, Arzt. 94. Luisenstrasse 3.
Dr. G. Stetter, Prof. 62. Steindamm 10b.
Dr. L. Stieda, Prof. der Anatomie, Geh. Medizinalrat. 85. Tragheimer Pulverstrasse 33.
Dr. H. Strehl, Assistent an der chirurgischen Klinik. 93. Lange Reihe 2.
Dr. H. Struve, Prof. der Astronomie. 95. Sternwarte.
J. Symanski, Landgerichtsrat. 71. Kopernikusstrasse 9.
Dr. R. Theodor, Fabrikdirektor. 95. Kaiserstrasse 17.
Dr. F. Theodor, Arzt. 97. Königstrasse 73.
O. Tischler, Rittergutsbesitzer in Losgehnen bei Bartenstein. 74.
Th. Totzke, Mittelschullehrer. 95. Rhesastrasse 10.
Dr. O. Troje, Oberlehrer. 94. Neuer Markt 5.
Dr. G. R. Ulrich, Arzt. 91. Junkerstrasse 7.
Dr. R. Unterberger, Arzt, 83. Königstrasse 63.
Dr. Th. Vahlen, Privatdozent. 97. Mitteltragheim 27.
Dr. G. Valentini, Privatdozent. 94. Herderstr. 1.
Dr. M. Voelsch, Arzt. 94. Königstrasse 53.
G. Vogel, Oberlehrer. 89. Schnürlingstrasse 33.
Dr. P. Volkmann, Prof. der Physik. 86. Tragheimer Kirchenstrasse 11.
A. von Walentynowicz, Mechaniker. 94. Steindamm 137—138.
H. Warkentin, Stadtrat. 73. Heumarkt 5.
H. Wedthoff, Oberregierungsrat. 71. Schützenstrasse 1.
Dr. O. Weiss, Assistent am physiologischen Institut. 97. Lavendelstrasse 2a.
F. Werner, Oberlehrer. 87. Landhofmeisterstr. 20a.
F. Wiehler, Kaufmann. 77. Vordere Vorstadt 62.
A. Wienholdt, Landesbauinspektor. 90. Königstrasse 20.
Dr. Winter, Prof. der Geburtshilfe. 97. Drummstrasse 22—24.
Woltag, Premier-Lieutenant. 97. Weidendamm 35.
Dr. J. Zacharias, Geh. Sanitätsrat. 52. Tragheimer Kirchenstrasse 12a.
H. von Zamory, Oberst. 95. Tragheimer Pulverstrasse 7.
Dr. R. Zander, Prof. der Anatomie und Prosektor. 88. Lawendelstrasse 4.
A. Zornow, Apothekenbesitzer. 88. Königstrasse 73.

Auswärtige Mitglieder.

(Anzahl 233.)

Altertums-Gesellschaft in Elbing. 84.
Dr. Anger, Gymnasialdirektor, Graudenz. 74.
Arnold, Rittergutsbesitzer, Birkenhof bei Germau. 97.
Assmann, Rektor, Heiligenbeil. 96.
von Baehr, Rittergutsbesitzer, Gr. Ramsau bei Wartenburg. 73.
Dr. C. Baenitz, Breslau. 65.
Benefeldt, Rittergutsbesitzer, Quossen b. Gallingen. 84.
Dr. Berendt, Prof., Geheimer Bergrat, Berlin. 66.
Alb. Behrens, Rittergutsbesitzer auf Seemen bei Gilgenburg. 62.
Dr. Berent, Prof., Oberlehrer, Tilsit. 88.
Berthold, Rittergutsbesitzer, Rosenau bei Königsberg. 90.
Theodor Blell, Rentner, Lichterfelde bei Berlin. 79.
Böhm, Rittergutsbesitzer, Glaubitten b. Korschen. 72.
Dr. Börnstein, Prof. der Physik, Berlin. 72.
Carl Boy, Oberlehrer, Mitau. 96.
Dr. Braem, Privatdozent, Assistent am zoologischen Institut, Breslau. 90.
Dr. Branco, Prof. der Mineralogie, Hohenheim. 87.
Bresgott, Kreisbaumeister, Mohrungen. 79.
Spiridion Brusina, Vorsteher des zoologischen Museums, Agram. 74.
Dr. Fr. Buhse, Oberkurator des naturhistorischen Museums, Riga, Weidendamm 4, Q, 1. 71.
Dr. Chun, Prof. der Zoologie, Breslau. 83.
Dr. Paul Cohn, Ingenieur der Allg. Elektr.-Ges., Berlin. 94.
Conradi'sche Stiftung, Jenkau bei Danzig. 63.
R. Conrad, Assistent, Kleinhof, Tapiau. 94.
Conrad, Amtsrichter, Mühlhausen Ostpr. 97.
Dr. Conwentz, Prof., Direktor des Provinzial-Museums in Danzig. 87.
Copernicus-Verein in Thorn. 66.
Dr. F. S. Copes, Paläontolog, New-Orleans. 72.
Crudup, Oberstlieutenant, Krotoschin. 94.
F. W. Czygan, Buchhändler, Marggrabowa. 96.
Dr. Dittrich, Professor der Theologie, Braunsberg. 94.
Georg Graf zu Dohna-Wundlacken, Wundlacken bei Kalgen. 96.
Dr. Dorien, Sanitätsrat, Lyck. 62.
Dr. von Drygalski, Geograph, Berlin. 94.
Dr. Duda, Stabsarzt, Goldap 92.
Eckert, Landschaftsrat, Czerwonken bei Lyck. 78.
Dr. Erchenbrecher, Direktor, Salzbergwerk Neu-Stassfurt bei Stassfurt. 79.

Erikson, Direktor des Königlichen Gartens, Haga bei Stockholm. 67.
Fahrenholtz, Steuerinspektor, Pr. Holland. 94.
Fleischer, Major, Berlin, Grossbeeren-Str. 64. 84.
Dr. Wilh. Fleischmann, Prof. der Landwirtschaft, Geheimer Regierungsrat, Göttingen. 86.
Dr. Felix Flügel, Agent der Smithsonian Institution, Leipzig. 63.
Dr. C. Fränkel, Prof. der Hygiene, Halle. 91.
Dr. J. Franz, Prof. der Astronomie, Breslau. 77.
Dr. Fritsch, Oberlehrer, Osterode. 93.
Dr. Gagel, Geolog, Berlin. 89.
Gandoger, Botaniker in Arnas par Villefranche (Rhône). 82.
Dr. Eugen Geinitz, Prof. der Mineralogie und Direktor der Mecklenburgischen Geologischen Landesanstalt. Rostock. 88.
Dr. chem. Oskar Gerlach, Berlin, Calvinstr. 27. 93.
Dr. Gisevius, Landwirtschaftslehrer, Dahme. 85.
von Glasow, Lieut., Lokehnen b. Wolittnick. 80.
Grabowsky, Konservator, Braunschweig. 88.
Dr. August Gruber, Arzt, Marggrabowa. 96.
Güllich, Forstkassen-Rendant, Mehlauken. 94.
Gürich, Regierungsrat, Breslau. 72.
Hackman, Magister, Dozent an der Universität Helsingfors. 95.
Dr. Hagedorn, Hamburg. 85.
Hagen, Gutsbesitzer, Gilgenau bei Passenheim. 69.
Helwich, Apothekenbesitzer, Bischofstein. 80.
Dr. Hennemeyer, Kreisphysikus, Sanitätsrat, Ortelsburg. 88.
Dr. Hennig, Oberlehrer an der Landwirtschaftsschule Marienburg. 92.
E. Hensche, Rittergutsbesitzer, Drachenstein bei Rastenburg. 91.
Dr. Joh. Hermes, Prof., Oberlehrer, Lingen. 93.
Dr. von Heyden, Major z. D., Bockenheim, Schlossstrasse 66.
Dr. David Hilbert, Prof. der Mathematik, Göttingen. 94.
Dr. Hilbert, Arzt in Sensburg. 81.
Gustavus Hinrichs, M.D., L.L.D., Prof. der Physik, St. Louis, Mo., 3132 Lafayette Avenue. 65.
Hintz, Ingenieur, Darmstadt, Karlstrasse 54. 97.
Dr. Hirsch, Privatdozent der Mathematik, Zürich. 92.
Hoepfner, Rittergutsbesitzer, Böhmenhöfen bei Braunsberg. 94.
Dr. Jos. Dalton Hooker, emer. Direktor des botanischen Gartens, Kew bei London. 62.
Hoyer, Rentner, Langfuhr. 75.
Hoyer, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule, Demmin. 96.
Hundertmark, Pfarrer, Insterburg. 80.
Dr. Hurwitz, Prof. der Mathematik, Zürich. 91.
Dr. Arthur Issel, Prof., Genua. 74.
Kade, Rittmeister, Darmstadt. 84.
C. Kaeswurm, Rentner, Sodehnen, Kreis Gumbinnen. 74.
Dr. Kahanowitz, Arzt, Tilsit. 95.
Dr. phil. Carl Kirschnick, Riga. 92.
Dr. Knoblauch, Privatdozent für Botanik, Giessen. 87.
Köhler, Seminardirektor, Proskau, Schlesien. 87.
Dr. von Könen, Geheimer Bergrat, Prof. der Geologie, Göttingen. 90.
Dr. Körnicke, Prof. der Botanik, Bonn, Bonner Thalweg 31. 60.
Dr. Koken, Prof. der Mineralogie, Tübingen. 91.
Dr. Hans Korn, Geolog, Berlin, Invalidenstr. 44. 94.
Kreisausschuss Allenstein. 92.
Kreisausschuss Angerburg. 95.
Kreisausschuss Braunsberg. 92.
Kreisausschuss Gerdauen. 92.
Kreisausschuss Goldap. 92.
Kreisausschuss Insterburg. 92.
Kreisausschuss d. Landkreises Königsberg. 92.
Kreisausschuss Lötzen. 92.
Kreisausschuss Marggrabowa. 92.
Kreisausschuss Niederung. 93.
Kreisausschuss Ortelsburg. 93.
Kreisausschuss Osterode. 90.
Kreisausschuss Pillkallen. 93.
Kreisausschuss Pr. Eylau. 90.
Kreisausschuss Ragnit. 93.
Kreisausschuss Rastenburg. 92.
Kreisausschuss Rössel. 90.
Kreisausschuss Sensburg. 93.
Kreisausschuss Tilsit. 92.
Dr. Krüger, Prof., Oberlehrer, Tilsit. 69.
Dr. Krosta, Stadtschulrat, Stettin. 69.
E. Lange, Gutsbesitzer, Marienhof bei Seehesten. 97.
Dr. Conrad Lange, Prof. der Kunstgeschichte, Tübingen. 94.
Dr. Lange, Prof. der Botanik, Kopenhagen. 64.
Dr. Langendorff, Prof. d. Physiol., Rostock. 84.
Laserstein, Apothekenbesitzer, Pr. Holland. 95.
Dr. Lassar-Cohn, Prof. d. Chemie, München. 92.
Th. Lefévre, Brüssel. 76.
Dr. chem. Georg Leichmann, Giessen. 91.
Dr. Le Jolis, Botaniker. Cherbourg. 62.
Dr. Leistner, Arzt, Eydtkuhnen. 82.
Kurt von Lenski, Rittergutsbesitzer, Czymochen Kreis Lyck. 96.
Paul von Lenski, Gutsbesitzer, Kl. Darkehmen. 97.
Dr. Lepkowski, Prof., Krakau. 76.
Dr. Lindemann, Prof. der Mathematik, München. 83.
Dr. Lipschitz, Prof. der Mathematik, Geheimer Regierungsrat, Bonn. 55.
Litterarisch-polytechnischer Verein Mohrungen. 86.

Lottermoser, Apothekenbesitzer, Ragnit. 86.
Lundbohm, Hjalmar, Staatsgeolog, Stockholm. 88.
Mack, Rittergutsbesitzer, Althof-Ragnit. 77.
Magistrat zu Braunsberg. 92.
Magistrat zu Pillau. 89.
Magistrat zu Pr. Holland. 94.
Magistrat zu Wehlau. 93.
Dr. Marquardt, Prof. der Theologie. Braunsberg. 94.
H. Matthes, El Callao, Venezuela. 97.
Dr. J. Milthaler, Oberlehrer, Tilsit. 92.
Dr. Michalick, Arzt, Marggrabowa. 96.
Dr. Minkowski, Prof. der Mathematik, Zürich. 94.
Victor Mögenburg, Gymnasiallehrer, Goldap. 93.
Dr. H. Möhl, Prof., Cassel. 68.
Prof. Momber, Oberlehrer, Danzig. 70.
Dr. Oskar Montelius, Museumsdirektor. Stockholm. 91.
Mühl, Amtsgerichtsrat a. D. und Stadtrat, Breslau, Gr. Feldstrasse 10. 72.
Mühl, Reg.- und Forstrat, Frankfurt a/O. 72.
Dr. P. A. Müller, Meteorolog des Observatoriums, Jekaterinenburg. 92.
Dr. G. Müller, Bezirksgeologe, Berlin. 96.
Dr. J. Müller, Zoolog, Berlin.
Dr. A. Müttrich, Prof., Eberswalde. 59.
Muntau, Mühlenbesitzer, Crossen bei Pr. Holland. 94.
Muntau, Landgerichtsdirektor, Allenstein. 95.
Dr. R. Nagel, Prof., Realgymnasial-Direktor, Elbing. 63.
Dr. Nanke, Oberlehrer, Samter. 88.
Dr. A. G. Nathorst, Prof., Museumsdirektor, Stockholm. 91.
Naturwissenschaftlicher Verein Bromberg. 67.
Dr. J. Nerking, Assistent am Physiolog. Institut. Bonn. 96.
Neumann, Apotheker, Marggrabowa. 97.
Neumann, Amtsgerichtsrat, Mohrungen. 79.
Dr. A. Neumann, Oberlehrer, Marggrabowa. 96.
Dr. Niedenzu, Prof. der Naturwissenschaft am Lyceum, Braunsberg. 92.
S. Nikitin, Chefgeolog, St. Petersburg. 88.
Oberbergamt, Königliches, Breslau. 90.
Dr. O. Olshausen, Berlin, Anhaltstrasse 5. 91.
Dr. Oudemans, Prof., Direktor des botanischen Gartens, Amsterdam. 64.
L. Passarge, Geh. Justizrat, Reiseschriftsteller, Wiesbaden, Kapellenstrasse 2A. 61.
Pavenstädt, Rittergutsbesitzer, Weitzdorf bei Rastenburg. 76.
Dr. Peter, Prof. der Botanik, Göttingen. 83.
Dr. Pieper, Oberlehrer, Gumbinnen. 94.
Dr. Pompecki, Privatdozent, München. 89.
Pöpcke, Bohrunternehmer, Stettin. 84.
Dr. Praetorius, Prof., Oberlehrer, Konitz. 74.
Preuschoff, Propst, Frauenburg. 63.
von Puttkamer, Staatsminister, Oberpräsident der Provinz Pommern, Excellenz, Stettin. 71.
Dr. Radde, Direktor des kaukasischen Museums in Tiflis, Excellenz. 74.
Dr. Ranke, Prof. der Anthropologie, München. 91.
von Recklingshausen, Prof. der Medizin, Strassburg. 64.
Georg Reinert, Kassirer, Marggrabowa. 96.
Dr. Rörich, Prof. der philos. Fakultät am Lyceum Braunsberg. 24.
Rosenbohm, Apotheker, Charlottenburg. 79.
Dr. Rosenthal, Arzt, Berlin N., Schönhauser Allee 34. 87.
Rumler, Prof., Oberlehrer, Gumbinnen. 77.
Dr. Rygh, Professor in Christiania. 77.
Dr. von Sadowski, Krakau. 76.
Sasse, Major, Pillau. 92.
Scharlok, Apotheker, Graudenz. 67.
Scheu, Rittergutsbes., Löbarten bei Carlsberg. 88.
Dr. Schiefferdecker, Prof. der Anatomie, Bonn. 72.
Schlicht, Kreisschulinspektor, Rössel. 78.
Dr. Schönborn, Prof., Geh. Medizinalrat, Königl. Bayrischer Hofrat, Würzburg. 74.
Scholz, Oberlandesgerichts-Sekretär, Marienwerder. 92.
Kurt Schulz, Gutsbesitzer, Kukowen, Kr. Oletzko. 97.
Dr. Schreiber, Prof., Direktor des Königl. sächsischen meteorologischen Instituts, Chemnitz. 76.
Dr. Albert Schülke, Oberlehrer, Osterode. 93.
Dr. Seeliger, Privatdozent, Berlin, Eisenachstrasse 7. 87.
Georg von Seidlitz, Dr. phil. et med., München. 77.
Dr. Seligo, Stuhm. 92.
de Selys-Longchamps, Edmund, Baron, Senator, Akademiker, Lüttich, Boulevard de la Souvernière. 60.
Dr. Senger, Arzt, Pr. Holland. 94.
Siegfried, Rittergutsbesitzer, Carben bei Heiligenbeil. 72.
Siegfried, Rittergutsbesitzer, Sausgörken bei Barten. 90.
Dr. E. von Simson, Präsident des Reichsgerichts a. D., Wirkl. Geh. Rat, Excellenz, Berlin. 51.
J. Skolkowski, Elektrotechniker, Gleiwitz. 93.
Richard Skrzeczka, Rittergutsbesitzer, Siewken bei Kruglanken. 96.
Dr. Sommerfeld, Prof. der Mathematik, Klausthal. 91.
Dr. Herm. Spirgatis, Prof., Geh. Regierungsrat, Görlitz. 56.
Dr. Springfeld,
Dr. E. Steinhardt, Oberlehrer, Elbing. 72.
Steppuhn, Rittergutsbes., Liekeim b. Bartenstein. 77.

Stöckel, Oekonomierat, Generalsekretär des landwirtschaftlichen Centralvereins, Stobingen bei Insterburg. 75.
Strüvy, Rittergutsbesitzer, Wokellen bei Landsberg, Ostpr. 76.
W. Studti, Bohrunternehmer, Pr. Holland. 95.
G. Susat, Oberlehrer, Marggrabowa. 96.
Talke, Rentier, Blandau bei Grabowen. 89.
Dr. Kurt Taubner, Arzt, Allenberg. 93.
Thomas, Major und Bezirks-Kommandeur, Lingen. 87.
H. Tomuschat, Rechtsanwalt, Marggrabowa. 96.
Treichel, Rittergutsbesitzer, Hoch-Palleschken bei Alt-Kischau. 76.
Dr. Ule, Prof. der Geographie, Halle. 89.
Dr. Vanhöffen, Zoolog, Kiel. 86.
Dr. L. J. Wahlstedt, Lektor der Botanik in Christianstad. 62.
Dr. Wahnschaffe, Prof., Landesgeolog, Charlottenburg, Leibnitzstrasse 72. 87.
Dr. Waldeyer, Prof., Geh. Med.-Rat, Berlin. Lutherstrasse 11. 62.
Dr. B. Wartmann, Prof., Direktor des naturhistorischen Museums, St. Gallen. 64.
Weiss, Apotheker, Bartenstein. 87.
Dr. Weissbrodt, Professor, Geh. Regierungsrat, Braunsberg. 94.
Dr. W. Weissermel, Gr. Kruschin bei Strassburg Westpr. 94.
Werdermann, Rittergutsbesitzer auf Corjeiten bei Germau. 78.
Dr. Wermbter, Oberlehrer in Rastenburg. 87.
Dr. E. Wiechert, Prof. der Geophysik, Göttingen. 89.
Wissenschaftl. Abende zu Wehlau. 97.
R. Wobig, Wanderlehrer des Centralvereins westpreussischer Landwirte, Danzig. 91.
P. Wolff, Landwirtschaftslehrer, Marienburg. 90.
Dr. Wolffberg, Kreisphysikus, Tilsit. 94.
Wolpe, pr. Zahnarzt, Offenbach a. M. 89.
Dr. Zeise, Geolog, Berlin, Invalidenstrasse 44. 89.
Zinger, Lehrer, Pr. Holland. 84.
Dr. Zweck, Oberlehrer, Memel. 97.

Quellentemperaturen in Oberbayern.

Von

Friedrich Freiherrn von Lupin.

(Mit einer Karte von Tölz.)

Vorbemerkung.

Friedrich Freiherr von Lupin hatte in München die Rechte studiert und war längere Zeit in Tölz und Landau an der Isar als Richter thätig. Schon von Jugend auf naturwissenschaftlichen Liebhabereien ergeben, hat er sich vom Jahre 1879 an, wo er sich vom Staatsdienste zurückzog, hauptsächlich chemischen und meteorologischen Studien gewidmet. Dabei fand er unter anderem, dass das Abdampfen der Füllungsflüssigkeit der Minimumthermometer, das bei Alkoholfüllung so häufig vorkommt und eine stete Kontrolle notwendig macht, vermieden wird, wenn man die Röhren mit Schwefelsäure von 40 % füllt. Da solche Schwefelsäure sich ausserdem sehr gleichmässig ausdehnt, einen hohen Siedepunkt hat und bis über — 75 ° hinab nicht fest wird, ist sie eine fast ideale Füllungsflüssigkeit.*) Die Meteorologen scheinen bisher von dieser wesentlichen Verbesserung der Minimumthermometer keinen Gebrauch zu machen; dagegen benützen die Geodäten seit einiger Zeit Thermometer nach Lupin. — Die nachfolgende Abhandlung, welche Frh. v. Lupin bei seinem am 29. Okt. 1896 erfolgten Tode hinterliess, ist die Frucht seiner vieljährigen, mit grosser Liebe und Gewissenhaftigkeit betriebenen Studien über Quellentemperaturen.

Einleitung.

Ein längerer Aufenthalt in dem durch seine heilkräftigen Jodquellen berühmten Kurorte Tölz in Oberbayern gab mir Gelegenheit, mich mit dem Studium der Quellen näher zu befassen und die Temperatur einer grösseren Anzahl von Quellen sorgfältig zu messen. Erst in den letzten Jahren entschloss ich mich, die gemachten Beobachtungen zu bearbeiten und mit den anderweitig veröffentlichten Resultaten zu vergleichen. Von den zu Rate gezogenen Werken muss ich vor allen nennen:

E. Hallmann, „Die Temperaturverhältnisse der Quellen", Berlin 1854—55, ein Werk in 2 Bänden von 543 und 486 Seiten nebst mehreren Kurventafeln, welches ein sehr reichhaltiges Zahlenmaterial bietet.

Hallmann hat fünf Jahre hindurch 7 Quellen bei Marienburg unweit Boppard am Rhein beobachtet, sich auch in Zusammenhalt mit der Regenverteilung eine ganz

*) Vergl. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1893 S. 238: „Ueber einige bemerkenswerte Eigenschaften von Schwefelsäurethermometern" von Dr. W. Donle.

neue Theorie über das Zustandekommen der Quellentemperatur in ihrem Jahresverlauf und über den Wärmeüberschuss gegenüber der mittleren Lufttemperatur zurecht gelegt, dabei die Theorieen von G. Bischof und L. v. Buch kritisch und ziemlich polemisch besprochen, um schliesslich im 2. Bande laudabiliter seine Ketzerei, wie er es selbst bezeichnet, zurückzunehmen.

Sein sorgfältig gesammeltes und aufs genaueste berechnetes Beobachtungsmaterial diente mir als Ausgangspunkt für verschiedene Vergleichsrechnungen, die Hallmann nicht anstellen wollte, oder an die er nicht gedacht hat. Das bis dahin bekannte Material von verschiedenen europäischen Gegenden, insbesondere von Grossbrittanien und Irland, Skandinavien, der norddeutschen Ebene, Schweiz und dem bergigen Deutschland, Italien etc., findet man in Band 2.

Da das Buch offenbar wenig bekannt ist, glaubte ich ausführlicher davon Erwähnung machen zu sollen.

Von späteren Beobachtungen, die nach meiner Meinung vorwiegend Beachtung erheischen, möchten genannt werden:

O. Sendtner, Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns 1854, bes. Seite 45—76, wo die Bodenwärme von Guembel bearbeitet ist.

O. Sendtner, Vegetationsverhältnisse des bayrischen Waldes: S. 92 ff., wo von Guembel und Radlkofer speziell die Quellentemperaturen bearbeitet sind.

Lamont, Beobachtungen von 6 Quellen bei München 1851—1856, mitgeteilt in den „Annalen der Münchner Sternwarte". Suppl. Bd. III, Seite LXXIII und Seite 291.

Beobachtungen von Quellen am Hohen-Peissenberg 1855—1863, mitgeteilt in den „Annalen der Münchner Sternwarte", Suppl. Bd. I Seite XVIII. und Bd. VII (Suppl.-Bd.) Seite XXXV.

Beobachtungen von 2 Quellen bei Bayreuth 1851—1856, mitgeteilt in „Lang, Klima von München (1883)", Separatabdruck aus Bd. IV der Beobachtungen der bayrischen meteorologischen Stationen.

Zu gelegentlichen Vergleichungen wurde, wenn es sich um Lufttemperaturen handelte, benutzt:

Witterung in Deutschland 1861—1890 von Dr. Singer in „Beob. der meteorologischen Stationen in Bayern. B. XII (1890).

Meteorologische Zeitschrift. Hier möchte ich nur des bequemeren Aufschlagens halber folgende langjährige Reihen für Lufttemperatur bezeichnen. Sie finden sich:

Zeitschr. Jahrg.			
1886	Seite	502	Constantinopel.
1887	»	337	Lyon.
1887	»	343	San Fernando, Spanien.
1889	»	118	Madrid.
1890	»	276	Rom.
1891	»	420	Kairo.
1892	»	28	Riva.
1894	»	393	Aachen.

Für Bodentemperaturen haben mir vorwiegend die Beobachtungen in München Sternwarte (Beob. d. bayr. meteor. Stationen, Bd. XI 1889) und die Königsberger Beobachtungen (diese Schriften 1872 ff.) zum Vergleiche gedient. Die Bearbeitung derselben von A. Schmidt und E. Leyst habe ich nicht nötig, den Lesern dieser Schriften näher zu citieren.

Ueber Quellen und Bodentemperaturen finden sich ferner die weiteren Litteraturangaben in

Hallmann's Repertorium etc.

Leider sind die meisten dort citierten Arbeiten von kurzer Periode. Ueber Flusstemperaturen giebt ein reiches Material: Forster A. „Die Temperatur fliessender Gewässer Mitteleuropas" in A. Pencks geographischen Abhandlungen. Ein Referat hierüber findet sich in der meteorologischen Zeitschrift 1895 (Seite 20).

Die Thermometer

welche zu den Temperaturbestimmungen benutzt werden und die ich nach spezieller Angabe bei E. Wilhelm in München fertigen liess, hatten folgende von gewöhnlichen Einschlussthermometern abweichende Modifikationen. Sie waren von gewöhnlichem, leicht schmelzendem Natronglas hergestellt, mit Papierskala, welche zur steten Kontrolle den Nullpunkt und einige Zehntelteilstriche unterhalb hatte, und bis + 13 bezw. 15 geteilt war; am Ende der Röhre war ein Reservoir, welches eine Erwärmung bis etwa + 50° C. ermöglichte, ohne das Thermometer dem Platzen auszusetzen. Jeder Grad war in Zehntel geteilt, so dass Hundertel Grade abgelesen bezw. geschätzt werden konnten.

Die Entfernung der einzelnen Teilstriche (Zehntel) von einander betrug 1,3 bis 1,5 Millimeter. Bei der Bestimmung war die Kugel und möglichst viel vom Faden im Wasser; die Ablesung wurde mittelst der Lupe bewerkstelligt. Die Kontrolle des Nullpunktes wurde so oft als nötig geübt, die Vergleichung bei + 8° und 10° geschah unter Benutzung der Normalthermometer des Physikalischen Instituts der Münchener Universität, später des Polytechnikums und der Königlichen Realschule. Trotz bester Sorgfalt ist es dem Techniker zwei Mal nicht gelungen, Thermometer abzuliefern, die die gleiche Korrektion hatten bei 10° wie bei Null. Erst ein drittes Thermometer, das bis heute gebrauchsfähig geblieben ist, hat auf den verschiedenen Punkten die gleiche Korrektion.

Zu den einzelnen Quellorten wurden die Höhen bestimmt unter Benutzung eines mir von Geheimrat Dr. v. Bauernfeind in dankenswertester Weise anvertrauten Aneroids; ebenso die Höhe derjenigen Punkte über der Quelle, von denen nach Würdigung des Terrains anzunehmen war, dass sie in das Regengebiet der Quelle fallen; dabei wurde die Temperatur des attachirten Thermometers, die Lufttemperatur der untern und der obern Station in Rechnung gezogen, nicht aber die Luftfeuchtigkeit. Gleichzeitig wurden die Lufttemperatur täglich 9. a-m und die Extreme beobachtet, leider nicht ganz lückenfrei; auch war die Aufstellung derart, dass das Minimum eher etwas abgestumpft wurde; das Maximum ist verlässlicher.

In der Zeit von April 1873 bis Juli 1875 wurde ausserhalb Tölz in Oberhof die **Bodentemperatur** beobachtet an einem durchgehenden Thermometer, dessen Kugel 1,82 Meter unter der Rasenfläche sich befand; das Anwesen „Oberhof" liegt nordöstlich von Tölz, 1 Kilometer in der Luftlinie von der Pfarrkirche entfernt. Ein ganz benachbarter Fixpunkt hat die Höhe 710,1 Meter über dem Meer. Das Gelände hat geringe Neigung gegen Süden. Schatten geben umstehende Obstbäume. Schutz

gegen Regen und Schneefall wurde absichtlich vermieden. Schnee wurde nur bei jedesmaliger Ablesung weggekehrt. In 1,2 Dezimeter Tiefe befand sich die Kugel eines in $^1/_5$ Grade geteilten Quecksilberthermometers, das gleichzeitig mit dem tiefern Thermometer abgelesen wurde, und das natürlich bedeutende Schwankungen von einer Beobachtung zur andern zeigte, während das tiefere Thermometer innerhalb der Beobachtungszeit die Extreme 13,3 und 2,4° zeigte. In 1,3 Meter Tiefe zeigte das Bodenthermometer in München, Sternwarte, eine Differenz der Extreme von 13,8°, in 2,26 Meter Tiefe eine solche von 9,3°.

Da ein Regenmesser, wenn er nicht entfernt von Gebäuden aufgestellt wird, fehlerhafte Angaben liefert, und korrekte Beobachtungen sich in der verfügbaren Zeit nicht fortlaufend hätten machen lassen, war es von Anfang an nicht im Plane gelegen, Regenmengen zu konstatieren.

Lage der Quellen.

Von Tölz ($\varphi = 47^0\ 457,'$ $\lambda = 0^0\ 2,5'$ W. von München) erstreckt sich nach Nordost das Ellbacher Moos hin, das ein ziemlich schwaches Gefälle hat, und auf der Ellbacher Seite weniger, auf der Mühlberger Seite mehr von Wald begrenzt ist. Auch ist die Mühlberger Seite steiler und merklich schattiger. An der ganzen Linie, wo die mässig ansteigenden Hügel das Moos begrenzen, treten Quellen zu Tage. Mein Tagebuch zeigt die Buchstaben a bis n für Bezeichnung von diesen Quellen. Jedoch ergab sich alsbald, dass dieselben in regenreicher Zeit vielfach unter Wasser waren, und entweder überhaupt auf ein paar Schritte nicht nahbar waren, oder doch keine verlässliche Messung mit dem Thermometer gestatteten. Es wurden deshalb nur die Quellen c, f, und g fortdauernd gemessen; dieselben zeigen trotz ihrer geringen Jahresamplituden 1,3 bis 1,7° so viel wie keine Rücksprünge des Temperaturganges, dabei haben f und g Jahresmittel von 8,52 und 8,58°. Nur die oberste Quelle c zeigt in den 4 Jahren gleichmässig ein so auffallend tiefes Jahresmittel (7,38) dass sie als unicum allen andern Quellen gegenübersteht. Die Erklärung hierfür später. Die Höhenlage ist für die 3 Quellorte:

c 692,0 Meter,
f 690,3 =
g 689,7 =

In der Nähe der drei Quellen befindet sich keine, mit welcher Verwechslung möglich wäre. f und g sind in quadratische Holzkästen gefasst, nicht gedeckt und steht das Wasser $^1/_4$ Meter tief. c ist gefasst, indem ein ausgehöhlter Baumstamm in den Geröllkies gestossen wurde, in dem das Wasser mit geringen Niveauänderungen 0,4 m tief steht. f und g werden durch Umrühren trüb, da sie bei nicht sehr starkem Aufquellen Schlamm, Blätter etc. sich am Boden ansammeln lassen. c quillt mächtig auf und könnte ein ganzes Dorf mit Wasser versorgen. Ziffernmässige Angaben über die Wasserschüttung kann ich nicht geben und wäre auch nicht in der Lage gewesen, diese Bestimmung zu machen.

Auf eine andere Gruppe von Quellen führt der Weg über die Brücke, sodann Isar- aufwärts bis dahin, wo auf der Kartenskizze der Buchstabe u steht; an der

steilen Böschung finden wir die „Bruckfeldquelle“. Sie giebt das Regenwasser, welches auf der fast ebenen Fläche südlich von Krankenheil fällt, ab; im Ausfluss aus dem Sammelkasten kann man eine sichere Temperaturbestimmung erzielen; der Wasserlauf ist sehr konstant.

Von dieser Quelle weg betreten wir die Halde „Bockleiten“ ohne Pfad. Wenige Meter über der Strasse entspringen die beiden mit „Bockleiten a und b“ bezeichneten Quellen. Geht man höher, dann trifft man rechts auf die nach dem Besitzer genannten Quellen „Jackern am Bach“ a und b. Etwas nach Süden „am Tannenbaum“, „nördlich“ und „südlich“ von dieser, liegen die unter dieser Bezeichnung beobachteten Quellen. Diese sämtlichen Quellen gruppierten sich um die berüchtigte „Kaiserquelle“. Diese Kaiserquelle ist erst in den letzten Jahren ergraben worden, und dies hat bewirkt, dass die Quellen in der Nähe versiegt sind. Jedenfalls sind sie so geschädigt, dass ich sie im Jahre 1895 nicht mehr auffinden konnte. Die Höhenlage hatte ich seinerzeit bestimmt, und zwar:

Bockleiten a und b zu 673 Meter,
Jackern a und b zu 680 Meter,
„nördlich Tannenbaum“ 686 Meter.

Ueber diesem Quellengebiet steigt ziemlich steil und nicht überall begehbar, der Hügel an, welcher nord-südlich laufend dieses Quellengebiet von der Wackersberger Strasse scheidet. Nach mehrfacher Begehung des Terrains musste ich annehmen, dass der auf diesem Höhenzug fallende Regen die Quellen speist oder wenigstens speisen kann. Diese „Ueberhöhe“ wie ich im Folgenden mich kurz ausdrücken werde, wurde mit Aneroid an zwei Punkten bestimmt zu 737 und 749 m und der höchste Punkt der Wackersberger Strasse in jener Nähe zu 752 m.

Von jenen Quellengruppen gegen Süden etwas ansteigend, trifft man die Quelle „südlich vom Tannenbaum“ 691,3 m hoch gelegen, die wegen ihrer auffällig tieferen Temperatur 8,05 von Interesse ist. Bei der letzten Begehung im Sommer 1895 konnte ich dafür keine andere Erklärung finden, als eine schluchtähnliche Verengung des Einschnitts zwischen zwei gegen einander abfallenden Bergen, in welche kaum ein Sonnenstrahl eindringt, und wo für grössere und längere Schneeablagerung das geschlossene Terrain günstig ist. — Von der letztbesprochenen Quelle aus hat man, nach der Isar blickend, zugleich den freien Blick auf jenen Punkt, den die Kartenskizze mit „St. Annaquelle“ bezeichnet. Dies sind aber nicht die Quellen, welche ich unter der Bezeichnung „Anna I, II, III und IV“ beobachtet habe. Um dorthin zu gelangen, hält man sich in der Höhe der Quelle „südlich Tannenbaum“, biegt in den Einschnitt, der auf der Karte sichtbar, ein und gerade dort, wo der Buchstabe z steht, sind die vier Annaquellen, von denen die Beobachtungen vorliegen. Geht man in der gleichen Höhe um den Hügel herum, so trifft man eine unter einer Strassenüberbrückung hervorsprudelnde Quelle, der ich die Bezeichnung „Julienquelle“ beilegte, und von dieser etwa 25 Schritte südlich eine in einen Viehtrog eingeleitete schwache Quelle, deren Temperaturgang unter der Bezeichnung „südlich Julienquelle“ fortlaufend beobachtet wurde. Die Höhe von der Anna- und Julienquelle beträgt 705,4 bezw. 704,8 m.

Einfacher gestaltet sich die Beschreibung des Weges zur „Louisenquelle“ und zur Quelle „beim Sonnershof“. Durch Krankenheil gehend gelangt man auf der Staatsstrasse zum „Zollhaus“; alsbald zweigt links ein Vicinalweg ab, der zur Sonnershofquelle führt. Die Quelle liegt seitwärts rechts unterhalb des Weges (y auf der Karte), ist schlecht gefasst und läuft in einen Viehtrog ab. Die Temperatur wurde am Ende einer etwa 6 m langen Holzröhre gemessen. Im Juni ist die nähere Umgebung von 11 a bis 1 p. m. besonnt. — Zur Louisenquelle, wie sie allgemein zur Zeit meiner Beobachtungen benannt wurde (jetzt Dachsquelle) führt über das Sonnershof-Anwesen ein Weg im Bogen hinab. Direkt und ohne verlorene Steigung gelangt man dahin, wenn man beim Zollhaus dem Wegweiser und dem jüngst angelegten Spazierweg des Verschönerungsvereins folgt. Die Sonnershofquelle hat die Cote 701,5. Für das Sonnershof-Anwesen hat die Generalstabskarte 722,3 m. Die Höhe am höchsten Punkt des Weges — gerade über der Louisenquelle — ist nach meiner Bestimmung gleich 724,2 m und die der Louisenquelle 683,5 m. Die constante und relativ hohe Temperatur verdankt die Louisenquelle zweifelsohne zum Teil diesem Höhenunterschied. Bei meiner Wiederbegehung im Juni 1895 hatte diese Quelle und der grösste Teil des überliegenden, waldigen Terrains noch um 11 Uhr vormittags Schatten. Von 12 Uhr bis höchstens 4 p. m. dürften Sonnenstrahlen spärlich durch die Bäume auf das umgebende Terrain fallen. Ihre höhere Temperatur verdankt sie keinesfalls der Insolation; ich erachte sie für eine richtige geologische Quelle, vielleicht, abgesehen von den eigentlichen Jodquellen, die einzige unter den beobachteten. Sie ist entschieden die wasserreichste von allen; bei einer Reparatur bemerkte ich eine unabsehbar tiefe $^1/_3$ m breit klaffende Felsspalte, aus der das Wasser anscheinend senkrecht hervorquillt. Sie versorgt das Bad Krankenheil mit Trinkwasser, und ist seit der Beobachtungsperiode neu gefasst worden. Am Ende einer kurzen gusseisernen Ausflussröhre, die den Ueberschuss des Wassers ins Freie laufen lässt, konstatierte ich am 10. Juli 1895 8,88 °. Am 18. August 1872 traf ich 8,88; alle andere Messungen gaben höhere Temperaturen, doch nicht über 9,08 (am 12. April 1874). Gesamtmittel von $2^1/_2$ Jahren ist 8,97. Wegen ihrer geringen Schwankung werde ich die Monatsmittel nicht zum Abdruck bringen. Gleichen Charakter zeigt eine 15 Schritte entfernte ungefasste Quelle von ebenso geringen Schwankungen; Gesamtmittel: 8,79. — Die „Krankenhausquelle“ entspringt in halber Höhe der ziemlich steilen Böschung eines südöstlich vom Markte Tölz sich gegen Gaisach zu hinziehenden Höhenzuges. Der Punkt x dürfte ihre Lage möglichst genau bezeichnen. Die Höhe bestimmte ich gleich 675,2 m. Der höchste Punkt oberhalb ist 693,0 m. Die Insolation ist die denkbar günstigste, weshalb ihre hohe Temperatur begreiflich ist; ihr Jahresmittel 9,75 ° ist das höchste aller Quellen. Zudem ist ihr Regengebiet durch das überstehende Terrain gegen Nordwinde geschützt; die Wasserführung ist gering, aber gleichmässig in allen Jahreszeiten. Die Amplitude kaum über 1,0°.

Die Lage der Quelle bei Braun (Schuhmacheranwesen) ist eine sehr geschützte am Fuss des gegen Süden geneigten Abhanges in nächster Nähe des Rentamtgebäudes. Höhe des Quellortes 658 m; Strasse bei Schuster Braun, oberhalb der Quelle: 675 m.

Der Brunnen bei Wild liegt in gleicher Höhe wie die Braunquelle und unter denselben klimatischen Einflüssen, nur etwa 60 Schritte bachaufwärts von der

Quelle „Braun“ und führt viel Wasser. Die Temperatur wurde gemessen am Ausfluss der hölzernen Brunnenröhre; die eiserne Rohrleitung von der unzugänglichen Quelle bis zum Ausfluss beträgt 8 m. Die Wildquelle ist dicht daneben.

Die dem Kurgebrauch dienenden Jodquellen entspringen in einer Höhe von rund 800 m am Ausläufer des 1197 m hohen Blomberges, südwestlich von Tölz. Das Regengebiet der Quellen ist lediglich der Ostsonne ausgesetzt und das Gehänge ziemlich steil. Die Temperaturbestimmungen konnten nur am Ende der Röhren gemacht werden, deren Länge bei den sechs beobachteten Quellen sehr verschieden ist. Die angegebenen Dimensionen sind teils von mir gemessen, teils vom Personal glaubhaft mitgeteilt. Unter der fortlaufenden Bezeichnung 1, 2, 3, 4, 5 a., 5 b. sind folgende Quellen verstanden:

1) Quelle, „entdeckt 1870“. Hölzerner Bau. Läuft aus 20 m langem Bleirohr. Höhe 788,1 m.
2) „entdeckt 1868“, mit Holz überdacht; es fliesst Wasser aus 2 Bleiröhren; die linke Röhre (vom Eingang betrachtet) giebt das Sammelwasser der 3 höheren Quellen, und wurde thermometrisch **nicht** beobachtet; das Rohr rechts 7 m lang, mit schwachem Wasserlauf, giebt nach Schwefelwasserstoff riechendes Wasser, teils zum Kurgebrauch, teils zum Sudhaus. Die Temperatur wurde am Röhrenende gemessen. Die Höhe wurde auf 793 m geschätzt.
3) „Georgquelle“ Jod-Soda, links vom Eintritt.
4) „Bernhardquelle“, Jod-Schwefel; rechts vom Beschauer. Diese beiden sind die gehaltreicheren, jedoch von mässiger Wasserschüttung; sie wurden an den Enden von je 2 m lang aus Cementverputz herausragenden Röhren gemessen. Dieses Wasser wird in Flaschen gefüllt und versandt. Höhe: 805 m.
5) In demselben Gewölbe wie 3 und 4 fliesst aus 2 Röhren Wasser, welches schwach nach Schwefelwasserstoff riecht und schmeckt und dessen Temperatur am Ende der etwa 3 m langen Röhren gemessen wurde.

5a) eisernes Rohr von grösserem Lumen.
5b) enges Rohr, sehr schwacher Wasserstrahl.

In gleicher Höhe mit dem besprochenen Gewölbe läuft ein Brunnen mit süssem Wasser. Leider zeigte die Temperatur bedenkliche Schwankungen, so dass ich weitere Resultate daraus nicht ziehen konnte. Nur ein paar Bemerkungen möchte ich mitteilen:

extreme Ablesungen: 24. März 1874 5,9.
19. Juli 1874 11,22.
13. März 1875 5,44.

Aus dem Tagebuch entnehme ich: 2 Messungen im Jahre 1873 bieten nichts auffälliges. 24. Januar 1874 fliesst Brunnen nicht! Ursache nicht zu ermitteln.

1874 11. September Schwankungen, während die Thermometerkugel ruhig in Wasserstrahl gehalten ist, von 0,05 ° und 0,08 ° innerhalb weniger Minuten. Schwach und intermittierend, stossweise fliessend.

1875 13. März Schwankung bis zu 0,15 °
25. April „ bis zu 0,23 °.

Diese Erscheinung habe ich erst neuerlich öfters bei Brunnen von längerer Leitung wahrgenommen.

Bezüglich der geologischen Unterlage des Quellengebiets beziehungsweise der Beschaffenheit des Oberterrains lässt sich in Kürze folgendes bemerken: Die Ellbachquellen c. f. g. entspringen im Moränengebiet, die Quellen „Braun“ und „Wild“ im Molassesandstein; Krankenhaus- und Jocherquelle fliessen aus Kalktuff. Die ganze Halde „Bockleiten“ und „Wackersbergerleiten“, ist Diluvialletten, dolomitische fluvio-glaciale Ablagerung; hier entspringen sämtliche Quellen von „Bockleiten“ a. und b., Jackern, „am Tannenbaum“ bis zu den 4 Annaquellen, inclusive „Julienquelle“. Dieser dolomitische Mergel war mir im Sommer 1895 unterirdisch zugänglich; er ist ein sehr fein zerriebenes Material, feucht, plastisch, im feuchten Zustande deutlich braun, lufttrocken grau mit Stich ins Grünliche, mit Säure in der Kälte schwach aufbrausend; er ist in HCl fast ganz löslich und besteht neben CO_2 hauptsächlich aus Cao bei relativ viel Mg. und etwas Thonerde. Von den Quellen f. und g. und den Quellen an der Bockleiten, bei Braun und Wild, sowie Louisenquelle und vom Sonnershof und dem Sammelwasser der 4 Annaquellen wurden Proben genommen und in Tölz volumetrisch quantitativ auf Ca untersucht, und ein Teil der von Oxalat abfiltrierten Lösung auf Magnesia geprüft. Sämtliche Wasser zeigten neben Ca auch viel Mg. Bei einigen ist Thonerde deutlich vorhanden.

Originalbeobachtungen und Mittel einiger Quellen.

Um dem Leser die Kontrolle zu ermöglichen, werden im folgenden für die Quellen bei Braun und Wild die Originalbeobachtungen, für die übrigen dagegen nur die Monatsmittel gegeben.

Von Anfang an wurden bei den Einzelbeobachtungen die zweite und bei Monatsmitteln die dritte Dezimale ausgedrückt; besondere Vorkommnisse veranlassten mich nach einiger Zeit, zwei Thermometer zu benutzen, und enthält deshalb das Beobachtungsmaterial sehr häufig Einzelbeobachtungen mit 3 Dezimalen. Ich habe in der Tabelle I die dritte Dezimale nicht mitgeteilt. Bei den Monatsmitteln bietet aber die dritte Dezimale sehr häufig noch einen wesentlichen Bestandteil behufs Nüancierung des Temperaturganges, und bei Vernachlässigung der dritten Dezimale in den Monatsmitteln und den Mitteln der Jahresgruppen würden Rücksprünge hineingetragen worden sein, die in Wahrheit nicht bestehen. Was bei Lufttemperaturen, und in geringeren Tiefenstufen bei der Bodenwärme etwa noch illusorische Genauigkeit wäre, ist es eben durchaus nicht bei den Quellentemperaturen von so flacher Kurve. Die meisten der beobachteten Quellen bestärken mich hierin in zwingender Weise.

Tabelle I.

Originalbeobachtungen der Quellen bei Braun und bei Wild.

		Braun	Wild
1871.			
November	7.	9,15	10,00
	10.	9,20	10,00
	12.	8,90	9,65
	20.	8,90	
	27.	8,80	
Dezember	5.	8,75	9,30
	13.	8,60	9,10
1872.			
Januar	5.	8.65	8,87
	10.	8,56	8,70
	17.	**8,40**	8,47
	21.	8,48	8,40
	27.	8,45	8,30
März	13.	8,60	7,42
	22.	8,57	7,35
April	5.	8,67	7,25
	11.	*8,08	7,20
	17.	8,81	**7,20**
	24.	8,74	7,27
Mai	4.	8,90	7,38
	8.	8,85	7,40
	12.	8,88	7,49
	18.	8,80	7,58
	23.	8,90	7,68
	27.	8,91	7,76
Juni	5.	8,94	8,04
	10.	8,90	8,20
	18.	8,90	8,49
	26.	9,00	8,70
Juli	3.	9,04	8,90
	25.	9,03	9,55
August	12.	9,30	9,65
	18.	9,30	9,75
	20.	9,30	9,80
September	2.	9,34	10,25
	10.	9,49	10,41
	16.	**9,56**	**10,48**
Oktober	27.	9,40	10,32
November	7.	9,41	10,19
	15.	9,16	9,90
	27.	9,16	9,75
Dezember	6.	9,11	9,58
	15.	9,02	9,51
1873.			
Januar	9.	8,92	9,22
	22.	8,82	9,03
	29.	8,66	8,88
Februar	18.	**8,61**	8,71
März	9.	8,75	8,36
	19.	8,75	8,27
	27.	8,79	8,18
April	5.	8,91	8,13
	17.	8,99	8,10
	18.	8,97	8,09
1873.			
April	21.	8,98	7,93
	25.	9,03	**7,91**
	27.	9,03	7,93
	29.	9,02	7,94
Mai	2.	8,97	8,07
	4.	8,94	8,02
	6.	8,92	8,08
	9.	8,95	8,03
	11.	8,97	8,09
	13.	8,96	8,07
	16.	8,95	8,14
	21.	9,01	8,15
	26.	9,05	8,22
	30.	9,06	8,23
Juni	3.	9,07	8,31
	9.	9,11	8,32
	11.	9,11	8,35
Juli	16.	9,41	9,40
	22.	9,44	9,66
	25.	9,43	9,73
	31.	9,49	9,88
August	9.	9,60	9,69
	11.	9,67	9,58
	13.	9,67	9,77
	20.	9,61	10,31
September	14.	9,64	**11,13**
	18.	**9,68**	11,12
	23.	9,67	11,06
	27.	9,63	10,93
	30.	9,61	10,90
Oktober	6.	9,61	10,78
	13.	9,63	10,69
	18.	9,63	10,60
	27.	9,60	10,49
November	5.	9,49	10,28
	13.	9,40	10,09
	18.	9,37	10,01
	26.	9,20	9,90
	30.	9,23	9,86
Dezember	4.	9,21	9,73
	11.	9,12	9,60
	16.	8,91	9,53
	22.	9,00	9,46
1874.			
Januar	1.	9,00	9,26
	7.	8,96	9,19
	15.	8,89	8,97
	22.	8,84	8,95
	29.	8,87	8,82
Februar	26	**8,70**	8,57
März	1.	**8,70**	8,51
	6.	**8,70**	8,46
	12.	**8,70**	8,31
	18.	**8,70**	8,32
	20.	8,73	8,33
1874.			
März	25.	8,75	8,19
	29.	8,79	8,16
April	9.	8,91	**7,84**
	22.	9,05	7,94
Mai	2.	9,16	7,96
	14.	9,08	8,00
	20.	8,97	8,01
	27.	9,15	—
Juni	5.	9,17	8,29
	11.	9,22	8,40
	23.	9,33	8,61
Juli	1.	9,36	8,89
	11.	9,46	9,23
	16.	9,57	9,40
	22.	9,68	9,52
	24.	9 72	9,59
	29.	9,66	9,69
August	1.	9,68	9,77
	5.	9,66	9,85
	10.	9,68	9,69
	16.	9,78	9,88
September	9.	9,68	10,66
	14.	9,74	10,71
	19.	9,70	10,64
	24.	9,70	10,61
Oktober	3.	9,70	10,52
	10.	9,65	10,42
	21.	9,61	10,37
	27.	9,61	10,37
November	4.	9,51	10,23
	15.	9,41	10,05
	29.	9,15	9,85
Dezember	13.	9,05	9,67
1875.			
Januar	5.	8,90	9,29
	10.	8,88	9,19
	17.	8,85	9,07
	28.	8,85	8,80
Februar	13.	8,74	8,59
	21.	8,71	8,50
	28.	8,69	8,46
März	11.	8,57	8,21
	15.	8,59	7,95
April	3.	**8,45**	7,74
	11.	8,60	7,64
	22.	8,79	**7,64**
Mai	1.	8,87	7,68
	12.	9,00	7,76
	19.	9,13	7,87
Juni	3.	9,17	8,18
	17.	9,36	8,70
Juli	3.	9,37	9,21
	16.	9,41	9,56
August	25.	9,64	10,02
1895.			
Juli	5.	8,9	10,67

*) Wahrscheinlich 8,58.

Tabelle II.

Monatsmittel der Quellen bei Braun und bei Wild.

		Braun		Wild				Braun		Wild	
		t	Δ	t	Δ			t	Δ	t	Δ
1871	Oktober	(9,462)	— 0,359	(10,358)	— 0,571	1873	Oktober	9,608	— 0,229	10,674	— 0,578
	November	9,103	— 0,396	9,787	— 0,674		November	9,379	— 0,307	10,096	— 0,538
	Dezember	8,707	— 0,113	9,113	— 0,536		Dezember	9,072	— 0,166	9,558	— 0,519
72	Januar	8,594	— 0,005	8,577	— 0,598	74	Januar	8,906	— 0,119	9,039	— 0,352
	Februar	8,589	+ 0,018	7,979	— 0,498		Februar	8,787	— 0,061	8,687	— 0,361
	März	8,607	+ 0,094	7,481	— 0,236		März	8,726	+ 0,140	8,326	— 0,524
	April	8,701	+ 0,101	7,245	+ 0,301		April	8,866	+ 0,213	7,802	+ 0,232
	Mai	8,802	+ 0,144	7,546	+ 0,799		Mai	9,079	+ 0,168	8,034	+ 0,462
	Juni	8,946	+ 0,244	8,345	+ 0,858		Juni	9,247	+ 0,296	8,496	+ 0,822
	Juli	9,190	+ 0,138	9,203	+ 0,575		Juli	9,543	+ 0,172	9,318	+ 0,620
	August	9,328	+ 0,144	9,778	+ 0,662		August	9,715	— 0,008	9,938	+ 0,632
	September	9,472	— 0,026	10,440	+ 0,026		September	9,707	— 0,064	10,570	— 0,088
	Oktober	9,446	— 0,210	10,466	— 0,511		Oktober	9,643	— 0,266	10,482	— 0,413
	November	9,236	— 0,194	9,955	— 0,458		November	9,377	— 0,330	10,069	— 0,446
	Dezember	9,042	— 0,187	9,497	— 0,373		Dezember	9,047	— 0,172	9,623	— 0,538
73	Januar	8,855	— 0,221	9,124	— 0,415	75	Januar	8,875	— 0,128	9,085	— 0,501
	Februar	8,634	+ 0,113	8,709	— 0,385		Februar	8,748	— 0,169	8,584	— 0,510
	März	8,747	+ 0,203	8,324	— 0,278		März	8,579	+ 0,080	8,074	— 0,397
	April	8,950	+ 0,025	8,046	+ 0,066		April	8,659	+ 0,376	7,677	+ 0,172
	Mai	8,975	+ 0,190	8,113	+ 0,356		Mai	9,035	+ 0,256	7,849	+ 0,734
	Juni	9,165	+ 0,230	8,469	+ 0,894		Juni	9,291	+ 0,134	8,583	+ 0,834
	Juli	9,395	+ 0,198	9,363	+ 0,726		Juli	9,425	+ 0,115	9,417	+ 0,768
	August	9,593	+ 0,043	10,089	+ 0,852		August	(9,540)	+ 0,080	(10,185)	+ 0,665
	September	9,636	— 0,028	10,941	— 0,267		September	(9,620)		(10,850)	

Tabelle III.

Jahresmittel.

		Braun	Wild
1872/73	Jan.—Jan.	8,996	8,876
1873/74		9,167	9,292
1874/75		9,221	9,199
	Gesammtmittel	9,128	9,124

Die Jahresmittel der verschiedenen Monatsgruppen habe ich vorsichtsweise gebildet, und zu gelegentlichen Vergleichen benutzt; ihre sehr geringe Verschiedenheit überhebt mich weiterer Mitteilung. Die absoluten Extreme der Gruppenmittel sind:

		Braun	Wild	
Nov. 1873/74	max.	9,222	9,292	Jan. 1873/74
Nov. 1871/72	min.	8,957	8,829	Nov. 1871/72.

Tabelle IV.

Monatsmittel von 18 andern Quellen.

	Ellbach			Bockleiten		Tannenbaum	Anna I	Bruckfeld	Krankenhaus	Julie	südlich Julien	Sonnershof	Anna II	Anna III	Anna IV	Jackern	nördl. Tannenb.	südl. Tannenb.
	c	f	g	a	b													
1871.																		
November	7,921	8,777	8,925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dezember	7,527	8,241	8,682	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1872.																		
Januar	7,292	**7,958**	8,552	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Februar	7,103	7,962	8,466	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März	6,916	8,012	8,358	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April	**6,746**	8,128	8,212	7,960	8,034	6,670	8,180	7,026	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	6,829	8,348	**8,149**	8,123	8,477	7,467	8,273	7,401	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	6,929	8,518	8,287	8,366	8,769	8,436	8,283	7,979	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juli	7,151	8,645	8,407	9,150	9,953	9,258	8,351	8,686	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	7,489	8,718	8,553	9,571	**10,444**	10,070	8,447	9,697	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
September	7,672	**8,773**	8,759	9,986	10,421	**10,445**	8,518	**10,290**	9,895	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oktober	7,840	8,731	8,877	**10,080**	10,094	10,425	**8,588**	10,276	10,150	—	—	—	—	—	—	—	—	—
November	**7,907**	8,643	**9,009**	10,036	9,823	10,106	8,560	10,140	**10,370**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dezemher	7,801	8,475	8,957	9,530	8,615	9,384	8,497	9,758	10,246	8,439	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	7,306	8,409	8,568															
1873.																		
Januar	7,624	8,242	8,804	8,817	7,676	8,696	8,328	9,172	10,104	8,375	—	—	—	—	—	—	—	—
Februar	7,378	8,101	8,609	8,075	**6,571**	8,045	**8,213**	8,500	9,868	**8,270**	—	—	—	—	—	—	—	—
März	7,133	**7,948**	8,455	8,661	8,089	**7,158**	8,251	**7,600**	9,664	8,295	6,701	—	—	—	—	—	—	—
April	7,053	8,158	8,305	8,529	8,635	7,562	8,332	7,672	9,524	8,380	7,658	8,089	7,989	7,886	—	—	—	—
Mai	**7,025**	8,305	**8,217**	**8,220**	8,221	7,790	8,305	7,725	9,250	8,337	7,890	8,215	7,989	**7,760**	—	—	—	—
Juni	7,070	8,621	8,277	8,403	8,821	8,371	8,482	8,226	**9,156**	8,402	8,959	8,723	8,138	7,867	—	—	—	—
Juli	7,281	8,791	8,492	9,037	9,888	9,274	8,649	8,763	9,339	8,556	10,386	9,264	8,279	7,990	—	—	—	—
August	7,597	8,955	8,632	9,641	**10,927**	10,103	**8,757**	9,641	9,652	**8,691**	**11,139**	9,779	8,360	**8,225**	**7,926**	—	—	—
September	7,881	**9,109**	8,844	10,121	10,822	**10,634**	8,703	**10,595**	10,016	8,665	10,887	**10,177**	8,315	8,142	7,896	—	—	—
Oktober	**8,106**	8,985	**8,997**	**10,436**	10,572	10,571	8,677	10,541	10,365	8,586	10,112	10,127	8,320	8,149	7,928	9,722	9,420	8,918
November	7,984	8,808	8,967	10,047	9,021	10,118	8,557	10,240	**10,420**	8,382	8,690	9,609	8,300	8,138	7,744	9,040	8,940	8,404
Dezember	7,776	8,571	8,830	9,827	8,611	9,314	8,359	9.808	10,282	8,310	7,400	9,279	8,172	8,000	7,525	8,373	8,386	7,879
Jahr	7,492	8,547	8,619	9,151	8,988	8,970	8,468	9,040	9,803	8,436								
1874.																		
Januar	7,511	8,245	8,685	9,083	7,330	8,473	8,268	9,031	10,080	8,231	6,777	8,576	8,115	7,943	7,474	7,852	7,994	7,443
Februar	7,236	**7,975**	8,517	8,379	**6,529**	7,787	8,235	8,382	9,777	**8,188**	6,398	7,878	8,127	7,949	**7,372**	7,617	7,762	7,134
März	6,978	7,872	8,342	**8,345**	7,203	7,203	**8,201**	7 530	9,560	8,130	**6,080**	**7,702**	**8,089**	**7,925**	7,392	**7,452**	**7,651**	**6,918**
April	6,840	8,209	8,311	8,395	8,352	**7,182**	8,400	**7,249**	9,476	8,372	7,241	7,848	8,112	7,978	7 755	8,092	8,099	7,329
Mai	**6,810**	8,407	**8,171**	8,048	8,249	7,493	8,409	7,574	9,230	8,414	8,010	8,055	8,182	8,002	7,820	8,315	8,400	7,539
Juni	6,959	8,647	8,205	8,474	9,111	8,117	8,599	8,072	**9,191**	8,576	9,278	8,505	8,318	8,106	7,907	8,846	8,737	8,032
Juli	7,215	8,837	8,404	9,058	10,072	9,066	8,755	8,839	9,382	8,809	10,722	9,143	8,421	8,231	**8,041**	9,475	9,203	8,651
August	7,513	8,953	8,591	9,808	10,529	10,077	**8,770**	9,774	9,750	**8,815**	**11,008**	9,685	**8,428**	**8,248**	8,002	**9,929**	**9,470**	**9,096**
September	7,757	**8,980**	8,762	10,097	**10,633**	10,385	8,724	10,157	10,034	8,692	10,751	9,984	8,365	8,166	7,888	9,716	9,335	8,973
Oktober	7,960	8,973	8,904	**10,339**	10,568	**10,446**	8,717	**10,384**	10,377	8,544	9,996	**10,034**	8,383	8,210	7,891	9,620	9,307	8,890
November	**7,968**	8,792	**8,923**	10,072	9,140	10,027	8,565	10,359	**10,429**	8,345	8,492	9,754	8,325	8,146	7,729	8,962	8,901	8,416
Dezember	7,722	8,545	8,841	9,841	8,697	9,184	8,396	9,759	10,225	8,309	7,275	9,404	8,207	8,016	**7,607**	8,327	8,319	7,874
Jahr	7,372	8,536	8,555	9,162	8,868	8,787	8,503	8,926	9,793	8,452	8,880	8,881	8,256	8,077	7,740	8,684	8,598	8,025
1875.																		
Januar	7,438	8,329	8,721	9,458	8,426	8,031	8,349	8,785	10,064	8,358	6,686	8,907	8,122	7,939	7,645	8,000	8,015	7,461
Februar	7,211	8,188	8,553	8,656	7,684	7,113	8,342	8,160	9,719	8,328	6,341	8,026	8,098	7,941	7,683	7,852	7,907	7,210
März	7,021	**8,145**	8,358	8,087	**7,621**	6,512	8,288	7,354	9,268	**8,290**	**6,287**	**7,841**	**8,075**	**7,891**	7,646	**7,362**	**7.606**	**6,816**
April	**6,857**	8,275	**8,227**	**7,721**	7,773	**6,413**	**8,201**	**7,224**	**8,987**	8,406	6,916	7,888	8,170	7,999	7,849	7,756	7,820	7,181
Mai	6,942	8,564	8,255	8,267	9,032	7,305	8,696	7,614	9,029	8,734	8,516	8,091	8,357	8,238	8,061	8,355	8,326	7,845
Juni	—	—	—	8,704	9,952	8,400	8,760	8,157	9,168	8,874	10,108	8,597	8,395	8,257	**8,085**	9,039	8,932	8,394
Juli	—	—	—	8,786	9,427	—	—	9 175	9,290	—	—	—	—	—	(8,030)	9,347	9,310	8,735

Tabelle V.

Monatsmittel der Jodquellen etc.

	Jodquellen am Blomberg						Mittel		Jodquellen am Blomberg						Mittel
	1.	2.	3.	4.	5a.	5b.	(6)		1.	2.	3.	4.	5a.	5b.	(6)
1873								**1874**							
August	**10,51**	9,34	9,95	9,52	**10,52**	**11.05**	10,15	Juli	10,14	9,28	9,50	9,13	8,55	9,52	9,35
September	9,84	**9,40**	**,10,02**	**9,63**	9,75	10,35	9,83	August	**10,40**	**9,85**	9,81	9,53	9.13	10,50	9,87
Oktober	8,78	9,10	9,77	9,51	9,64	9,47	9,38	September	9,77	**9,86**	**10,00**	**9,60**	**9,40**	**10,80**	**9,905**
November	7,72	8,64	9,41	9,13	8,85	8,42	8,69	Oktober	8,14	9,27	9,95	9,45	9,25	9,72	9,29
Dezember	6,81	8,22	9,03	8,63	8,00	7,25	7,99	November	6,92	8,52	9,60	9,04	8,75	8,35	8,53
								Dezember	6,04	7,88	9,13	8,53	7,83	6,45	7,64
1874								**1875**							
Januar	5,45	7,80	8,64	8,16	7,15	5,80	7,17	Januar	**5,01**	7,35	8,60	7,97	7,05	5,20	6,86
Februar	5,12	8,45	8,28	7,69	6,60	**4,65**	6,63	Februar	**5,00**	**7,20**	8,10	7,50	6,64	4,83	6,55
März	**4,90**	**7,22**	**8,00**	**7,34**	6,34	5,00	**6,47**	März	5,54	**7,16**	7,63	**7,24**	6,40	**4,70**	**6,45**
April	5,30	**7,20**	**7,97**	7,40	**6,20**	6,00	6,68	April	6,18	7.28	**7,30**	7,54	**6,25**	**4,70**	6,54
Mai	6,65	7,61	8,33	7,80	6,46	6,95	7,30								
Juni	8,60	8,30	8,94	8,46	7,52	8,10	8,32								

Jodquellen **1874** Gesamtmittel 8,096.

Dass zwischen den einzelnen Ablesungen durch Interpolation verlässige Werte beispielsweise von 5 zu 5 Tagen dargestellt werden können, davon überzeugt man sich am besten durch die Probe. Ich interpolierte die ersten Monate rechnerisch, ging sodann zu der bequemeren und besser kontrollierbaren graphischen Interpolation über. Die Monatsmittel sind gebildet aus den Zahlenwerten für 30. des Vormonats, sodann 5., 10., 15., 20., 25. und 30. des zu berechnenden Monats. Auf den ersten Blick sieht man, dass die extremen Ablesungen bei Braun und Wild bei den Minimis durch grosse Zeiträume getrennt sind, regelmässig über 70 Tage, nur im letzten Jahre 20 Tage, während die Maxima nahezu am gleichen Tage abgelesen wurden (im letzten Jahre ist das Maximum bei „Wild“ etwa 1 Monat später als bei „Braun“ eingetreten). Rücksprünge kommen bei beiden wohl vor, doch nur je einmal in grösserem Betrag, nämlich bei Braun im Mai 1874 um + 0,19 °, bei Wild im August 1873 um — 0,30 kurz vor Eintritt des Maximums. Die andern Rücksprünge sind unter 0,05 °. Da der Brunnen bei Wild eine grosse Amplitude im Vergleich zu „Braun“ hat, kann es nicht auffallen, dass ein strenger Parallelismus öfter fehlt. Die graphische Ermittelung der Tage, an denen die Extreme und Mitteldurchgänge erfolgen, war nicht überall leicht, in vielen Fällen dagegen ist die Unsicherheit kaum ein oder ein paar Tage. Die Minima treten ein

bei Braun am 30. 49,75, und 92. Tage (vom 1. Januar an gerechnet),
bei Wild am 107., 115., 99. und 108. Tage.

Die Maxima treten ein in den verschiedenen Jahren:

bei Braun am 260., 261. und 234. Tage,
bei Wild am 264., 260., 254. und 257. Tage,

so dass durchschnittlich die Minima

bei Braun am 61.,
bei Wild am 107. Tage,

die Maxima bei Braun am 250.,
bei Wild am 259. Tage eintreten.

Die Nummern der Tage, an welchen die Quellentemperaturen gerade durch das Jahresmittel hindurchgingen, giebt für die verschiedenen Jahre die folgende Tabelle:

bei Braun	173	170	162	156	im	Mittel	105 Δ 22
Wild	180	191	194	183	=	=	187
Braun	(318)	346	347	328	=	=	335 Δ 33.
Wild	372	380	368	354	=	=	368

Betrachtet man die Kurven von Quellen von nicht zu grosser Amplitude, so findet man, dass sie sehr stetig verlaufen, und der Sinuskurve, welche rechnerisch oder graphisch mit dem Jahresmittel und der Amplitude konstruiert wird, befriedigend parallel gehen. Es liegt daher nahe, zu prüfen, ob bei Einzelbeobachtungen und für Einzel-Jahre das Mittel von 3 aequidistanten Beobachtungen dem zugehörigen Jahresmittel entspreche, und wieviel etwa die Abweichung beträgt. Das betreffende Jahresmittel ist aus den 12 Monatsmitteln gebildet,*) welche die 3 Einzelbeobachtungen symmetrisch einschliessen. Drei von mir als Stichproben herausgegriffene Beispiele will ich hier zum Abdruck bringen:

Tabelle VI.

	Braun	Wild		Braun	Wild		Braun	Wild
1871 Nov. 14.	8,90	9,65	1872 Juni 15.	8,90	8,35	1874 Jan. 15.	8,885	8,97
72 März 13.	8,60	7.42	Okt. 15.	9,47	10,40	Mai 14.	9,080	8,00
72 Juli 15.	9,19	9,20	73 Febr. 15.	8,56	8,82	Sept. 14.	9,735	10,71
Mittel (3.)	8,897	8,757	Mittel	8,977	9,190	Mittel	9,232	9,227
Jahresmittel	8,957	8,830	Jahr	9,022	9,119	Jahr	9,223	9,196
Δ	− 0,040	− 0,073	Δ	− 0,045	+ 0,071	Δ	+ 0,010	+ 0,031

Stichproben in grosser Zahl ergaben bei 4jähriger Beobachtung Fehler zum 4jährigen Jahresmittel

bei Braun 0,02
Wild 0,06

Bei Berechnung aus den Monatsmitteln ergab sich: mehrjährig: Fehler:

bei Braun 0,014 °
Wild 0,04.**)

Zur Herstellung einzelner Jahresmittel sind 3 **aequidistante** richtige Monatsmittel ausreichend, wenn es sich um Quellen von kleiner Amplitude (Braun) handelt; hier ist der Maximalfehler 0,04 °; bei grösserer Amplitude ist regelmässig Eine der 4 möglichen Monatsgruppen des Jahres, die einen erheblichen grössten Fehler giebt; der nächstkleinere Fehler sinkt schon sehr herab, z. B. bei Wild ist

*) Nicht Jahreszwölftel; das Monatsmittel repräsentiert den 15. des Monats; auf die Unterscheidung von Scheitelwert und Gipfelwert, welche erst seit Abschluss der Beobachtungen in die wissenschaftliche Terminologie eingeführt worden, wollte ich bei den höchst geringen Unterschieden nicht eingehen. Da die meisten Quellen nur 1 bis 1,5 ° Amplitude haben, wird dies verzeihlich scheinen.

**) Zum Vergleiche führe ich aus den Königsberger Beobachtungen an:

Luft.	6jährig	Fehler:	0,47 °
	14jährig	=	0,26
Boden 1 Fuss	6jährig		0,36
4 Fuss	6jährig		0,23
8 Fuss	14jährig		0,13 °

Bd. 1891 (Schmidt) p. 162, 163.

der grösste Fehler 0,21; der nächstkleinere nur 0,02. Dass die Fehlerwahrscheinlichkeit mit der Amplitude Schritt hält, wird weiter unten an den anderen Quellen klar.

Fehler bis zu 0,2 ° sind im Vergleich zu der sonst mit Quellen erreichbaren Genauigkeit schon gross; klein aber sind sie im Vergleich zu den im trockenen Boden zu gewärtigenden Fehlern.*)

In Hinsicht der Amplitude repräsentieren die Brunnen bei Wild und „am Tannenbaum" die grösseren; die Quelle bei „Braun" und die Ellbachquelle c. die kleineren Jahresschwankungen. Die Extreme in Bezug auf Gesamtmittel sind „Krankenhaus" u. c., ebenso „südlich vom Tannenbaum". Extreme Typen in Bezug auf Gleichmässigkeit des Ganges sind Krankenhaus und c für sehr stetigen, fast rücksprungfreien Gang, im Gegensatz zu „Jocher", woselbst wiederholt trocken und gefroren konstatiert wurde. Als Muster einer fast ohne Schwankungen verlaufenden Quelle hätte „Louisenquelle" und „südlich" von ihr mitgeteilt werden müssen, allein es schien überflüssig, eine Menge Zahlen mitzuteilen, blos um zu zeigen, dass die äussersten Extreme 0,20 und die Differenz der zweit-höchst- und tiefsten Ablesung nur 0,13 ° beträgt. Das mehrjährige Mittel ist 8,97 °. Die ihr benachbarte Quelle „südlich Louise" hat innerhalb $3^1/_2$ Jahre Extreme von 0,23, und mehrjähriges Mittel 8,80.

Diese beiden Quellen wurden als nicht weiter instruktiv im August 1874 ausser Beobachtung gesetzt.

Wie schon erwähnt, schien es mir von besonderem Interesse, zu prüfen, wie sich je 3 aequidistante Beobachtungen zum Jahresmittel verhalten. Dieser Unter-

Tabelle VII.

Aequidistante Werte		Gruppenmittel	Wahre Mittel	Corr. z. w. M.	Aequidistante Werte		Gruppenmittel	Wahre Mittel	Corr. z. w. M.	Aequidistante Werte		Gruppenmittel	Wahre Mittel	Corr. z. w. M.
1871.	Oktbr.	8,31	7,44	[7,38]	[ ]	1871. Dezbr.	7,51	7,25	7,28	+0,03	1872. März	6,92	7,33	7,30	−0,03
1872.	Febr.	7,10	7,28	7,28	0,00	1872. April	6,73	7,35	7,33	−0,02	= Juli	7,15	7,39	7,39	0,00
=	Juni	6,90	7,37	7,37	0,00	= Aug.	7,52	7,46	7,41	−0,05	= Novbr.	7,92	7,40	7,43	+0,03
=	Oktbr.	7,83	7,42	7,42	0,00	= Dezbr.	7,80	7,48	7,46	−0,02	1873. März	7,11	7,42	7,48	+0,06
1873.	Febr.	7,38	7,49	7,48	−0,01	1873. April	7,05	7,48	7,47	−0,01	= Juli	7,16	7,39	7,43	+0,04
=	Juni	7,06	7,44	7,45	+0,01	= Aug.	7,60	—	—	—	- Novbr.	8,05	7,41	7,40	−0,01
=	Oktbr.	8,03	7,39	7,40	+0,01	= Dezbr.	7,79	—	—	—	1874. März	6,97	7,38	7,38	0,00
1874.	Febr.	7,22	7,37	7,38	+0,01	1873. Januar	7,36	7,52	7,48	−0,04	= Juli	7,21	7,34	7,37	+0,03
=	Juni	6,93	—	—	—	= Mai	7,02	7,48	7,46	−0,02	- Novbr.	7,96	—	—	—
=	Oktbr.	7,96	—	—	—	= Sept.	7,90	—	—	—	1875. März	6,85	—	—	—
						1874. Januar	7,51	—	—	—					

Die durchschnittlichen Fehler sind bei

Oktober-Gruppe . . .	0,005
Dezember-Gruppe . .	0,025
Januar-Gruppe	0,030
März-Gruppe	0,025
Mittel	+0,02

das ist = 0,018 der mittlern Amplitude.

*) Königsberg 1879 8' tief 0,44! in der Gruppierung der Jahreszwölftel IV, VIII und XII. In andern Jahren fand ich grösste Fehler in gleicher Tiefe bis zu 0,25 und 0,18; die folgenden sind kleiner. Diese Schriften XXXII. 1891 p. 158. Bogenhausen in 2,46 m 1871 Fehler von 0,29 und 0,11.

suchung wurden die meisten Quellen unterworfen. Ein Beispiel soll die Art der Bearbeitung darlegen, wozu die Werte von Quelle c auf 15. des Monats bezogen, in's Mittel gerechnet, und mit dem zugehörigen Jahresmittel verglichen wurde. (Tabelle VII.) Das Mittel vom 15. Oktober, Februar und Juni sei als Mittel der „Oktober-Gruppe" bezeichnet u. s. f.

Auf diese Weise sind die Fehler bei einigen anderen Quellen vergleichbar.

	c	f	Bruck-feld	Bockleiten a	Bockleiten b	Tannenbaum
Oktober-Gruppe	0,005	0,010		0,086	0,320	0,032
Dezember-Gruppe	0,025	0,028	0,061	0,140	—	—
Januar-Gruppe	0,030	—			0,150	0,030
März-Gruppe	0,025	0,027			0,250	0,017

Man sieht, dass man bei Quellen von grösserer Amplitude (Bockleiten a. b.) nicht mehr gute Mittel aus 3 aequidistanten Beobachtungen im Jahr erwarten darf.

Günstiger, auch bei den Quellen von grosser Amplitude, wird das Resultat, wenn statt der 3 Einzelbeobachtungen je 3 aequidistante Monatsmittel zum Jahresmittel benutzt werden. Die Zahlen der folgenden Tabelle bedeuten die mittlere Abweichung (Fehler) bei Berechnung des mehr- und 1jährigen Jahresmittels; bei „einjährig" ist der höchste Fehler, den je eine Gruppe (von 4) giebt, dabei der nächst kleinere Fehler gesondert angegeben. Eine Abhängigkeit der Fehlergrösse von der Amplitude ist wahrscheinlich.

Tabelle VIII.

Quellen	Mehrjährige	Einjährige höchste Fehler	Einjährige zweite Fehler	Amplitude	Quellen	Mehrjährige	Einjährige höchste Fehler	Einjährige zweite Fehler	Amplitude
Südlich Julie	0,01	0,23	0,07	4,53	Bockleiten A	0,05	0,24	0,20!	2,13
Bockleiten b	0,08	0,35	0,10	3,88	Krankenhaus	0,004	0,05	0,01	1,24
Tannenbaum	0,01	0,16	0,08	3,41	Ellbach c	0,02	0,04	0,02	1,04
Wildbrunnen	0,04	0,21	0,02	3,00	f	0,013	0,05	0,03	1,00
Bruckfeld	0,04	0,20	0,05	3,05	g	0,010	0,06	0,03	0,77
Jackern a b	0,07	0,12	0,08	2,33	Julienquelle	0,01	0,05	0,02	0,52
Sonnershof	0,03	0,08	0,01	2,32	Anna IV	0,01	0,06	0,03	0,50
Südlich Tannenbaum	0,02	0,07	0,01	2,21	Braun	0,014	0,04	0,02	0,95
Nördlich Tannenbaum	0,05	0,05	0,00	2,02					

Die Ermittelung guter Kombinationen hat in der Meteorologie der Atmosphäre ganze Folianten erzeugt. Einige Feststellungen in dieser Richtung bezüglich der Quellen mögen daher am Platze sein. Das Minimum ist zwar ein unsteterer Faktor als andere Epochen, gleichwohl hat die Berechnung ergeben, dass die Mittelbildung aus dem höchsten und tiefsten Monatsmittel bei den meisten Quellen günstig ist, und sich in der Verlässigkeit gleich an die vorher besprochenen Mittel der 3 aequidistanten Werte anreiht. Wäre das Minimum nicht durch die Schneeschmelze unregelmässig, so würden die Extremmittel, wie ich glaube, sogar vor jenen den Vorzug haben. Höchster und tiefster Monat giebt Mittel, die mit folgenden Korrektionen zum wahren Jahresmittel (12 Monate) zu bringen sind:

mittlere Fehler unter 0,02 ±
geben: Krankenhaus, Braun, c. g.
" " ± 0,03 Julienquelle, Anna I, III, IV,
" " über 0,05: Bruckfeld, Tannenbaum, Wild-Brunnen; südlich Julienquelle, keine jedoch bisher über 0,064.

sohin lässt sich die Mittelbildung bei den vorgenannten gut anwenden. — Die beiden Bockleiten geben zu grosse Fehler: a: ± 0,09 b: 0,45 ! 0,31 . . . Die andern nicht angeführten Quellen sind von mir nicht bearbeitet, sie geben jedenfalls, aus Stichproben zu schliessen, günstige Resultate, ihrer kleineren Amplitude entsprechend.

Auch die extremen Einzelablesungen geben meistens günstige Resultate.

Mittlere Fehler fand ich: ± 0,12 0,05 0,14 ± 0,15 0,07 0,08. Jede dieser Zahlen ist das Mittel aus 3 eventl. 2 Jahren.

Die höchsten Fehler, die bei extremen Einzelablesungen sich ergeben, sind 0,15 bis herab zu 0,02 (g.).

Es lässt sich sohin sagen, dass abgesehen von Bockleiten a. und b., die meisten Tölzer Quellen — wenn es sich nur um Gewinnung vergleichbarer Jahresmittel handelt — ein sehr abgekürztes Verfahren gestatten, und aus sporadischen Proben bei den Quellen am Rhein, Bayreuth etc. glaube ich, dass die Resultate an andern Lokalitäten ähnlich sein werden.

Es lag mir speciell deshalb daran, die Geringfügigkeit der Fehler zur Anschauung zu bringen, um beizufügen, dass ein ähnlich gutes Resultat bei Bodentemperaturen, auch in grösseren Tiefen, nicht erreichbar ist. Der praktische Wert für ausländische Lokalitäten, wo fortwährende mehrjährige Beobachtungen nicht möglich sind, wo aber immerhin durch lückenhafte Beobachtungen zusammenwirkender Reisender noch verlässige Jahresmittel gewonnen werden könnten, dürfte einleuchten. Bisher scheint die Meteorologie sich um Quelltemperaturen überhaupt nicht zu kümmern, die sämtlichen Bände der met. Zeitschr. enthalten nicht einmal im Inhaltsverzeichnis das betreffende Schlagwort. Die sonst inhaltreiche Monographie von H. Haas „Quellenkunde" giebt nur auf zwei Seiten einige Temperaturangaben, ohne Beziehung zu meteorologischen Elementen. Forster giebt in seinen „Temperaturverhältnissen europäischer Gewässer" nur einen Jahrgang einer Quelle bei Memmingen. Oefters hörte ich den Einwand, die Quelltemperaturen seien zu fluktuierend, hinken wohl meist hinter den Lufttemperaturen nach, und entziehen sich damit einer verlässlichen Mittelbildung. Ersteren Einwand hörte ich da, wo zunächst die Lamont'schen Untersuchungen näher bekannt sind und ins Auge gefasst werden. Richtig ist, dass bei Lamont viele Schwankungen von einer Beobachtung zur nächsten (8 Tage Zeitintervall) vorkommen; diese Rücksprünge dürften meistenteils nicht reell sein; bei einer jener Quellen*) konnte ich bei mehrmaligem Besuch, gerade zur gefährlichsten Zeit, keinen einzigen Rücksprung konstatieren, und sind die bis zu 0,2 und 0,3 Grad betragenden Rücksprünge offenbar dadurch entstanden, dass Lamont gewöhnlich nur 0,1 Grad unterschied, und

*) Von 6 Quellen konnte ich 1891 im Winter, und 1895 Juni bis November beobachtend, nur eine Quelle mit Sicherheit identifizieren. Die anderen sind durch die Promenadeanlagen abgegraben oder sonst so alteriert, dass sie mit dem Thermometer nicht mehr zu identifiziereu sind, und die Lokalbeschreibung, die Lamont giebt, genügt nicht zur Wiederauffindung.

nur selten die 2. Dezimale (stets nur mit 0,05) notierte, während sein Thermometer, das in Fünftelgrade geteilt war, eine Unterscheidung von 0,02 wohl gestattet hätte. Es drängt sich die Vermutung auf, dass Lamont von vornherein den Quellen einen so konstanten und allmäligen Temperaturgang nicht zutraute. Die Quellen um Tölz haben nun deutlichst gezeigt, dass dieser Einwand unruhigen Ganges ihnen nicht gemacht werden kann, auch dass die Verschiebung der Epochen, so deutlich sie vorhanden ist, die Mittelbildung, dank der geringen Amplitude nicht stört, und dass die Jahresmittel der klimatisch vergleichbaren Quellen sich so nahe stehen, als nur immer erwartet werden darf; es wird sich unten zeigen, dass die Gesamtmittel von den um die Bockleiten gruppierten Quellen, Tannenbaum, Jackern etc., vergleichbar gerechnet, (trotz der eliminierten Verschiebung) — zwischen 8,78 und 8,59 differieren. Die Quellen „Braun“ und Wild-Brunnen berechnen sich zu 9,199 und 9,220, sämtlich von Januar bis Dezember 1874 berechnet. Fragt man sich, um wie viel Lufttemperaturen differieren, die am östlichen und westlichen Ende desselben Ortes, in München z. B. Zentralstation und Sternwarte etc. gewonnen sind, so wird der Vergleich nur zu gunsten der Quellen ausfallen. Später wird sich zeigen, dass die Variabilität der gleichnamigen Monate für die Quellen einen Bruchteil der im trockenen Boden beobachteten ausmacht, und diese wieder einen Bruchteil gegenüber der Luftvariabilität. Vorgreifend nur wenige vergleichbare Zahlen:

Tölz Quellen	0,2—0,3	4 Jahre	
Luft (gleichzeitig)	4,6		
Hallmanns Quellen	1,0	5 Jahre	5
Luft (gleichzeitig)	4,4		
Quellen am Peissenberg	1,15	(8 Jahre)	
Münchener Quellen	0,38	5 Jahre	
2 Quellen bei Bayreuth . . .	0,53—0,71	5 Jahre	
Boden München mit der Tölzer Quellenperiode vergleichbar (4 Jahre)	1,3 Meter	tief	1,16
	5,96 =	=	0,63
Boden Königsberg 5 Jahre .	5 =	=	0,63
Boden Potsdam 7 Jahre . . .	3 =	=	1,18

Da die Variabilität, wie sie bei den Meteorologen berechtigte Beachtung gefunden, so auch bei Quellen näheres Interesse beanspruchen darf, komme ich später darauf zurück.

Die Verschiebung der Epochen macht bei den Quellen allerdings einige Unbequemlichkeiten für denjenigen, der kein statistisches Material vorfindet; ist dies einmal gesammelt und für einige Lokalitäten von kompetenter Hand bearbeitet, wird — und dies ist anzustreben — eine befriedigende Vergleichbarkeit erzielt werden können; jedenfalls schwanken die Jahresmittel der Quellen wenig im Vergleich zur Luft — auch ohne diese Korrektion, selbst unabhängig von Exposition, Amplitude etc.

Es sollte hier in Kürze angedeutet werden, dass die Meteorologie kaum einen Grund hat, Quellbeobachtungen von ihrem Arbeitsfelde auszuschliessen. Das Verhältnis der Abnahme der Bodentemperatur mit der Höhe kann vorläufig durch

Bodenthermometer nicht festgestellt werden, wohl aber wäre dies durch Quelltemperaturen erreichbar, wenn grössere Höhendifferenzen, als sie in Tölz sich fanden, ausgenützt werden würden. Dass sich solche Lokalitäten reichlich finden liessen, davon habe ich mich in den letzten Jahren selbst überzeugt. In Garmisch und Partenkirchen sind Quellen mit 500 Meter Höhendifferenz, am Wallenstättersee fand ich solche in der Seehöhe und oberhalb Obstalden mit etwa 280 Meter Differenz. In Schruns im Montafon würde man unschwer gutes Beobachtungsmaterial mit Höhendifferenzen bis über 800 Meter finden in allen Expositionsvarianten. Die Kirche von Bartholomäberg liegt allein 480 Meter über Schruns. In weit grösseren Höhen habe ich Quellen getroffen bei Brief, dann in der Landschau, am Weg zur Sulzfluh, zum Rellseck, von deren konstantem Temperaturgang ich mich durch einige Messungen selbst überzeugen konnte. Dabei wimmelt die Thalsohle förmlich von guten konstanten Quellen. Da jene Berge touristisch und geognostisch viel begangen sind, darf ich als notorisch annehmen, dass diese Gegend, besonders was Steilheit der Bergabhänge und Vielfältigkeit der Thalrichtungen betrifft, zu den günstigsten für solche Studien zählt.

Die Eintrittszeiten der Extreme und Mittel.

Die Feststellung des Eintritts des Minimums ist bei Quellen mit flachen Kurven oder beim Auftreten sekundärer Minima nicht selten unsicher. Dies gilt mehr für das Minimum; beim Maximum und den Mitteldurchgängen ist nur wenn im Kurvenscheitel Beobachtungslücken erschwerend wirken, Unsicherheit möglich. Die übliche Bezeichnung ist beibehalten, wonach die Zählung der Tage, an welchen die Minima und andere Epochen eintreten, von Januar an geschieht, und über 365 fortgesetzt wird, um die Mittelbildung nicht zu erschweren. Die folgende Tabelle lässt sohin keinen Zweifel, wie die verglichenen Zahlen entstanden sind und welchen Sinn etwaige Mittelbildung hat. Es tritt demnach, wie die Tabelle aussagt, im Durchschnitt aller Quellen das Minimum am 83. Tage, d. i. 24. März, das Maximum am 254. Tage, d. i. 11. September, ein. Das Intervall = 171 (Tage) ist nach der geschehenen Berechnungsart vergleichbar mit andern Lokalitäten, die sich teils in der vorhandenen Litteratur vorfinden, teils von mir behufs Vergleiches gerechnet bezw. festgestellt wurden. Um die einzelnen Quellen unter sich vergleichen zu können, habe ich einen Mittelwert aus den 4 Epochen gebildet, z. B. bei c: 261 und 258, diese Zahl sagt nun allerdings physikalisch gar nichts weiter aus, aber sie ist bequem um den Vergleich mit anderen Lokalitäten in einer einzigen Ziffer zu ermöglichen, und möchte vielleicht am richtigsten als „mittlerer Verschiebungswert“ bezeichnet werden.

Da in der Haupttabelle A teils vierjährige, teils blos zweijährige Werte mit einander als Mittel gezogen sind, habe ich in Tabelle B eine Zahl von Quellen als dreijährig streng vergleichbar gemacht. Die Intervalle dieser nach verschiedenen Methoden entstandenen Zahlen sind:

bei den 3jährigen	91	94	87	(93)
„ „ 2—4jährigen	84	87	94	(100)

ein Verhältniss, wie man es ebenso findet bei andern Quellen und bei Bodentemperaturen. Von vielen auf ihre Epochen bearbeiteten Quellen verschiedenster Gegenden

sind nur wenige mit dem Tölzer Durchschnittswert (213) vergleichbar. Die nachstehende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht, wobei zu bemerken ist, dass die Peissenberger Quelle II und die Mühlthalquelle Hallmanns diejenigen Quellen ihrer Gegend sind, welche die Epochen am spätesten haben. Sämtliche Epochen sind 5 und 6jährige Mittelwerte.

	Tölz Quellen Mittel aller		München Boden 2,46 m		2 Quellen in Bayreuth		Peissenberg Quelle II		Hallmans Mühlthal-Quelle	
Minima	83	84	86	80	81	89	70	89	69	76
M_1	167	87	166	89	170	89	159	97	145	111
Maxima	254	94	255	92	259	91	256	90	256	97
M_2	348	(100)	347	(104)	350	(96)	346	(89)	355	(81)
mittl. Tag	213		214		215		208		206	

Von anderen Quellen sind die mittleren Epochen bei Rostock 247; Julchenthalquelle in Mittelhufen bei Königsberg 223 und eine Quelle bei Memmingen in Schwaben 224. Dieser mittlere Epochenwert würde in Königsberg beiläufig in 3,25 m Tiefe zu erwarten sein.

Von den Münchener Quellen, deren extremes Verhalten später etwas näher beleuchtet werden soll, möchte hier nur erwähnt sein, dass sie ganz besonders späte Eintrittszeiten haben. Dem Tölzer Mittelwert 213 vergleichbar, sind die Epochen der Münchener Quellen

II	II_1	IV	V_2	VI	I
408	350	297	288	289	182
379		292			182

Es ist schon diese Verspätung viel grösser als bei der Krankenhausquelle in Tölz mit 266, die ihrerseits unter den Tölzer Quellen die extremste ist. Es ist mir überhaupt keine Quelle bekannt geworden, die nur annähernd so späte Epochen zeigt, als die obigen fünf Münchener Quellen. — Vorläufig damit Quellen verlassend, dürfte es von einigem Interesse sein, die Bodentemperaturen in Tölz in Vergleich zu ziehen mit den meist bekannten in München (Sternwarte) und Königsberg. Des Vergleiches halber musste ich die von Dr. Singer für München und von E. Leyst für Königsberg festgestellten Zeiten in Tage, ab 0 Januar, umrechnen und sind folgende Tabellen das Resultat:

Tabelle X.

	Königsberg Boden.				**Epochen.**	München Boden.				
	Meter									
Tiefe	0,627	1,255	2,51	5,02	7,53	1,29	2,46	3,63	4,80	5,97
Amplit. . . .	16,82	13,22	8,75	3,88	1,75	11,68	7,80	5,20	3,52	2,30
min.	42	62	91	126	173	61	86	103	123	143
M_1	126	140	162	207	257	141	166	191	213	236
max.	204	219	252	296	342	236	255	280	298	327
M_2	299	319	337	390	442	319	347	372	395	420
	168	183,5	210,5	254,8	303,5	189,2	213,5	238,5	257,2	280,0

Tabelle IX A. **Eintrittszeiten der Extreme und der Durchgänge durch das Mittel.**

Quellen	Minima					Mitteldurchgänge					Maxima				Mitteldurchgänge				Mittleres Datum
	1872	1873	1874	1875	Mittl. T_1	1872	1873	1874	1875	Mittl. M_1	1872	1873	1874	Mittl. T_2	1872	1873	1874	Mittl. M_2	$\frac{T_1+M_1+T_2+M_2}{4}$
Ellbach c	118	155	135	112	130	213	217	213	—	214	314	298	313	308	400	391	385	393	261
= f	30	67	80	71	62	141	145	153	165	151	258	261	286	265	354	358	347	353	208
= g	127	133	135	97	123	237	221	223	—	227	327	304	300	310	410	391	409	403	264
Braun	30	49	75	92	61	173	170	162	156	165	260	261	234	252	346	347	328	340	204
Wild Brunnen	107	115	99	108	107	180	191	194	183	187	260	254	257	259	380	368	354	368	230
Bruckfeld	107	70	85	74	84	200	206	200	190	199	258	258	290	269	340	345	342	342	224
Bockleiten a	—	44	142	105	97	191	173	198	216	194	279	295	294	289	378	374	391	381	240
= b	—	44	56	67	56	171	171	155	134	158	253	244	294	264	339	347	318	335	203
Am Tannenb.	—	81	84	93	86	183	184	183	174	181	253	268	277	266	367	364	360	364	224
Nördl.Tannenb.	—	—	80	68	74	—	—	158	147	152	—	—	228	228	—	333	333	333	197
Südl. Tannenb.	—	—	79	79	79	—	—	163	144	153	—	—	228	228	—	342	341	341	200
Jackern a	—	—	79	69	74	—	—	156	148	152	—	—	228	228	—	326	327	327	195
= b	—	—	79	69	74	—	—	152	149	151	—	—	228	228	—	338	338	338	198
Sonnershof	—	—	86	63	75	—	177	185	186	183	—	270	273	271	—	367	382	374	226
Julie	—	60	63	68	64	—	110	127	113	117	—	230	214	222	—	316	300	308	178
Südlich Julien	—	—	56	72	64	—	160	153	136	150	—	232	222	227	—	318	319	318	190
Krankenhaus	—	160	147	95	134	—	237	225	—	231	300	301	310	306	418	405	408	410	270
Jocher	—	—	79	—	79	—	149	158	—	153	—	236	255	245	—	320	—	320	199
Anna I	—	29	63	68	53	196	161	155	123	159	(288)	224	207	240	(356)	335	322	338	197
Anna III	—	120	74	68	88	—	196	158	127	160	—	280	222	250	—	337	335	336	208
Anna IV	—	—	84	68	76	—	—	103	103	103	—	230	200	215	—	320	303	312	176
Wildquelle	—	—	102	101	101	—	—	172	163	167	—	—	$\binom{217}{252}$	(234)	—	—	357	357	215
Louisengruppe	—	90	(52)	—	71	—	143	142	126	137	244	213	227	228	333	333	324	330	192
23 Quellen	—	—	—	—	83,1 24. März	—	—	—	—	167,1 16. Juni	—	—	—	254,0 11. Sept.	—	—	—	348,4 14. Dez.	213 1. August

Tabelle IX B. **Dreijährige Werte der Epochen.**

T_1	M_1	T_2	M_2	Mittleres Datum	**Quellen**
131	214	308	393	261	Ellbach c
73	154	265	353	211	= f
122	227	310	403	264	= g
72	163	252	340	207	Braun
107	189	259	368	230	Wild Brunnen
76	199	269	342	222	Bruckfeld
97	196	289	381	241	Bockleiten a
56	150	264	335	201	= b
86	180	266	364	224	Am Tannenb.
—	—	—	—	—	Nördl.Tannenb.
—	—	—	—	—	Südl. Tannenb.
—	—	—	—	—	Jackern a
—	—	—	—	—	= b
—	—	—	—	—	Sonnershof
64	117	(231)	308	180	Julie
—	—	—	—	—	Südlich Julien
134	231	306	410	270	Krankenhaus
—	—	—	—	—	Jocher
—	—	—	—	—	Anna I
—	—	—	—	—	Anna III
—	—	—	—	—	Anna IV
—	—	—	—	—	Wildquelle
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	Louisengruppe
92	183	277	364	228	11 Quellen

Boden in **1,8 Meter** Tiefe

(Königsberg und München graphisch interpoliert.)

	Tölz 1873—75 Intervall		München 1873—75 Intervall		München langjährig		Königsberg langjährig	
min.	75	79	80	78	72	80	76	73
M_1	154	78	158	75	152	90	149	85
max.	232	90	233	100	242	90	234	90
M_2	322	(118)	333	(112)	332	(105)	324	(117)
	196		201		199		196	

Von der Zuverlässigkeit der Interpolation zwischen 1,2 und 2,5 Meter Tiefenstufe überzeugt man sich durch die Operation selbst. Es sind nämlich die Verbindungslinien in den Tiefen bis zu 5,9 Meter Gerade, und gehen München und Königsberg genügend parallel, sodass die Unsicherheit nicht 2 Tage betragen kann.

Die Harmonie der Zahlen in der letzten Tabelle ist augenfällig, und deutet jedenfalls an, dass im trockenen Boden (gegensätzlich zu Quellen) der charakteristische Gang bei den 3 Lokalitäten ein sehr ähnlicher ist; was zwar von Tölz und München

bei mancher Aehnlichkeit der Lage nicht zu wundern, bei Königsberg und München dagegen nicht von vornherein zu erwarten war. Die Vergleichung in tieferen Stufen ist übrigens interessant; noch bis 5,97 Meter lässt sich graphisch ersehen, dass Parallelismus besteht. Während, abgesehen vom Minimum, die Königsberger Epochen in 1,8 Meter sich gegen München um 6 Tage verspäten, ist diese Verspätung in 5,97 Meter — ich darf sagen „nur" — 11 Tage.

Da wir die Tölzer Bodentiefe von 1,8 Meter als Vergleichsmassstab oben benützt, will ich unter Weglassung einer ausführlicheren Tabelle einige Mittelwerte für andere Lokalitäten geben, bezogen auf die mittlere Epoche in 1,8 Meter trocknem Boden.

Die Tölzer mittlere Epoche der Quellen tritt um 18 Tage später ein als im Boden. In Königsberg Quelle um 27 Tage später als dortige Bodenepoche. Quelle bei Memmingen in Schwaben um 25 Tage später als Münchener Bodenepoche. Die Peissenberger Quelle II verglichen mit München verspätet sich um 8 Tage; das Minimum tritt um 2 Tage früher ein als in München 1,8 Meter tief. Sechs andere Peissenberger Quellen verfrühen sich (im Mittel um 4 Tage) gegen München. Am meisten aber verfrühen sich die Epochen bei einer Quelle in Danzig*) (gegen Königsberg), nämlich um 19 Tage! In dieser Quelle haben wir also das einzige mir bekannte Pendant zu den Quellen „Anna IV" und „Julie" in Tölz.

Epochen, Amplituden und deren Zusammenhang mit der örtlichen Lage der Tölzer Quellen.

Die extremen Zahlen der Tabelle IX A, welche die Tage des Epocheneintritts bedeuten, sind sehr verschieden; 270 und 176 sind die Grenzwerte.

Die vorangehenden Erörterungen haben bereits gezeigt, wie schwierig es ist, das Vergleichbare bei anderen Lokalitäten herauszufinden. Die geringe Zahl von Quellbeobachtungen ist hieran in erster Linie Schuld; auch der Umstand, dass kein Beobachter eine grössere Zahl von Quellen in Untersuchung gezogen hat, verursacht, dass die Grenzwerte bei anderen Lokalitäten sich in engeren Rahmen bewegen. Sicherlich hätte Hallmann bei Boppard (Rhein) und der Beobachter am Peissenberg statt 6 oder 8 Quellen deren 20 finden und beobachten können, und es ist mir ziemlich wahrscheinlich, dass dann auch solche darunter wären, die an die Tölzer Grenzwerte sich angliedern, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass gewisse Unterschiede, sei es von Nord nach Süd, oder von Ost nach West, oder nach der Höhenlage, sich zeigen, wenn einmal ein engmaschiges Beobachtungsnetz eine sichere Vergleichung gestatten wird.**) Vorläufig möchte ich nicht annehmen, dass die mittleren Epochenwerte für die beigesetzten Lokalitäten als typischer Ausdruck gelten dürfen, wie z. B.:

*) Von Aycke beobachtet. Ihre Amplitude ist 8,2 °. Das ist die Quelle „am Schiessgraben". Die zweite von Aycke beobachtete „bei Petershagen" zeigt bei kleiner Amplitude im Jahreslauf sich doppelwellig oder wenigstens mit erheblichen sekundären Extremen behaftet, so dass eine Feststellung der Epochen unstatthaft ist.

**) 7 Quellen in Basel (Merian) zeigen so ziemlich alle Varianten hinsichtlich Amplitude und Epochen wie die Tölzer Quellen, insbesondere eine davon eine mittlere Epoche: 245 (Hallmann II p. 211).

München . .	286	Tölz . . .	213	Peissenberg .	195
Königsberg .	223	Oberaudorf .	200	Boppard . .	179
Memmingen .	223	Landau (Isar)	214	Danzig . .	177

Denn, was hätte Königsberg mit Schwaben oder Tölz im Mittelgebirge, mit Landau in der niederbayerischen Ebene mit einander gemeinsam?

Um zu prüfen, ob die Epochen und die Amplituden (für Tölz zunächst) einen parallelen Gang haben, führt die einfache Aneinanderreihung der Werthe zu keinem glatten Resultat, denn es sind z. B. in der Epoche benachbart: Anna I und Bockleiten b, die sehr verschiedene Amplitude (0,5 und 3,8) haben. Scheidet man aber vorerst die Quellen mit sehr kleiner Amplitude aus, so werden die Gruppen-Mittel schon eher ein Bild des Zusammenhanges von Epoche und Amplitude geben.

Es gruppieren sich dann

I. Die spätesten Epochen: 257 Amplitude 1,29.
Dahin zählen c. g. Krankenhaus und Bockleiten a.

II. Epochen von 227 bis 202.
Dahin zählen Wildbrunn, Bruckfeld, Tannenbaum, Sonnershof, Braun, f., Wildquelle und Bockleiten b; mittlere Epoche 218, Amplitude 2,88.

III. Frühe Epochen 200 bis herab zu 180.
Dahin zählen nördlich und südlich Tannenbaum, Jackern a. b. Julie und südlich Julie, mittlere Epoche: 192, Amplitude 3,4.

Bockleiten a passt allerdings in die Gruppe I schlecht wegen der grösseren Amplitude, in die Gruppe II aber würde sie wegen der späten Epoche ebensowenig passen. In der Gruppe II befinden sich 2 Quellen, die wegen ihrer kleinen Amplitude schlecht hereinpassen; doch passen sie wegen des Epochenwerts in keine andere Gruppe, wenn man nicht in Willkürlichkeiten verfallen will. Die Gruppe III umfasst Quellen, die in Amplitude und Epoche sich nahe stehen.

Fasst man mehrere Quellen von nahe gleicher Amplitude zu einer Gruppe zusammen, so ergiebt die nachstehende Tabelle, dass die Amplituden im grossen und ganzen um so grösser sind, je früher die Epochen eintreten. Man darf nicht übersehen, dass zu diesen Mittelwerten günstige und ungünstige Reihen mit gleichem Gewicht mitgewirkt haben.

Gruppe	Ampl.	Max.	Mitteldurchgänge M_1	Mitteldurchgänge M_2
a	0,94	283	188	370
b	1,30	272	187	366
c	2,27	253	173	354
d	3,57	256	170	343

Es fallen in die Gruppe

a. Braun, g. f. u. c.

b. Bockleiten a.; Braun, c. f. nördl. Tannenbaum und Krankenhaus;

c. nördlich Tannenbaum, südlich Tannenbaum, Jackern, Bockleiten a., Sonnershof;

d. Wildbrunnen, Bruckfeld, Tannenbaum, Bockleiten b. und südlich Julien.

Die Gruppe a. umfasst Amplituden unter 1^0,
b. von $1—2^0$,
c. von $2—3^0$,
d. von $3—4{,}5^0$.

Nachdem bei den Bodentemperaturen der Zusammenhang von Epoche und Amplitude zweifellos festgestellt ist, könnte es überflüssig scheinen, hier viel Wert auf diese Frage zu legen. Es geschah dies aus verschiedenen Gründen. Einmal sollte sich zeigen, ob die Quellen überhaupt und speziell die Tölzer empfindlich genug sind für solche Fragen. Zweitens giebt es Gegenden, wo die Quellen diesen Zusammenhang deutlich zeigen (München, zum Teil auch Landau/Isar) und andere Gegenden, wo die Quellen absolut keinen solchen Zusammenhang erkennen lassen, wie z. B, bei Boppard am Rhein, Oberaudorf, wo entweder die geringe Quellenzahl oder Höhenunterschiede die Erscheinung nicht erkennen lassen.

Es scheint nun zwar nach dem vorher Gesagten sehr wahrscheinlich, dass ein Zusammenhang zwischen Epoche und Amplitude besteht, allein es sprechen die Ziffern wegen ihrer mässigen Abstufung nicht so schlagend, dass man nicht nach anderen Verhältnissen suchen möchte, von denen die Epochen, und wahrscheinlich zugleich die Amplituden abhängig sind. Zunächst muss an die Höhenlage gedacht werden.

Es hat sich in dieser Beziehung herausgestellt, dass die absolute Höhe der Quellenmündung durchaus nicht in Relation stehen kann mit der Amplitude. Dagegen bestehen bestimmte Anhaltspunkte dafür, dass die Amplitude und die Epochen abhängig sind von der Tiefe des von dem Quellwasser durchsickerten Bodens, beziehungsweise von der Höhe des oberhalb des Quellorts lagernden Bodens. Ob diese Schicht als durchfeuchtet oder mehr oder weniger trocken gedacht werden will, wäre unwesentlich.

Aus den Höhenmessungen, welche für die über den Quellen sich aufbauenden Bodenerhebungen gemacht wurden, lässt sich zwar ein Beweis eines sinngemässen Zusammenhanges nicht führen, es treten sogar widersprechende Zahlen auf, wovon hier nur ein Beispiel erwähnt werden mag: Zu den Quellen grosser Amplitude und früher Epoche gehört die Quelle „am Tannenbaum“ sowie „südlich und nördlich“ derselben. Von den Höhepunkten oberhalb sind 3 Etagen bestimmt zu ca. 40, 50 und 64 Metern. Die Amplituden sind 3,4 und $2{,}5^0$. Keine von den beobachteten Quellen hat eine höhere Erdschichte über sich. Ueber der Krankenhausquelle steigt der Berg noch 18 Meter an, die Amplitude ist nur 1,26. Solche Zahlen sprechen für das Gegenteil desjenigen, was vorhin als wahrscheinlich bezeichnet worden.

Dem entgegen wird zu erwägen sein, dass bei Quellen, die auf geneigter Fläche entspringen, nicht entschieden werden kann, ob ihre Zuflüsse flacher unter der Oberfläche verlaufen, oder ob sie, wenn die undurchlässige Schicht horizontal läuft, tiefer aus dem Bergesinnern kommen, und in solcher Betrachtung dürfte sich der obige scheinbare Widerspruch lösen. Es steigt nämlich das Terrain oberhalb der Tannengruppe nicht sofort steil an, sondern man hat, wenn man den Berg direkt ansteigt, noch 20 Meter weit sehr geringen Böschungswinkel, und erst dann steigt scharf in zwei Terrassen der Berg an bis zum höchsten Punkt von 64 Meter über der Quelle. Diese 64 Meter sind offenbar nicht massgebend, sondern die geringe

Bodenschicht von vielleicht 4—5 Meter Tiefe, unter welcher die Quelle auf mässig geneigter undurchlässiger Lehmschicht verläuft.*)

Nun finden wir in Tölz einige wenige Quellen, bei denen man mit Bestimmtheit aus dem Augenschein weiss, wie tief in maximo die Bodenschicht sein kann, unter welcher das Quellwasser sich sammelt und verläuft. Vor allem typisch ist die Ellbachquelle c mit 1^0 Amplutide und spätester Epoche (260).

Es gilt als sicher und wird von einem Lokalschriftsteller**) als glaubhaft angenommen, dass der Ellbach seinen Hauptzufluss dem 2,8 Kilometer von Quelle c entfernten Kirchsee verdankt. Die Wasserinteressenten von Tölz haben vor langer Zeit diesen See gekauft, und es liegt ein älteres Nivellement beim Tölzer Magistrat. Nach diesem müsste man die Dicke der Moordecke unter der das Wasser gegen c läuft, auf 6—7 Meter annehmen. Die Generalstabskarte giebt zwar für Quelle c keine Höhe an, aber man kann aus anderen Angaben ein Gefälle konstruiren, wonach dieser Moordecke eine Dicke von 8 bis 9 Meter, keinesfalls aber mehr! — zugestanden werden kann. In Torfgräben findet sich Wasser in 4—5 Meter unter der Oberfläche.

Die geschilderten Verhältnisse reichen also hin, um der Quelle c einen so konstanten Charakter und so späte Epochen zu geben.

Wahrscheinlich steht auch die Quelle g unter den gleichen günstigen Einflüssen. Einen dominierenden Punkt ober g habe ich zu 30 Meter relativer Höhe bestimmt; es ist mir aber durchaus unwahrscheinlich, dass diese Ueberhöhe für die Quelle in Betracht kommt. Es darf wohl mit Bestimmtheit von einem eigentlichen Grundwasser im engeren Sinne des Wortes gesprochen werden, und Beobachtungen des Münchener Grundwassers haben gezeigt, dass einige Grundwasserstationen sehr geringe Amplituden und sehr späte Epochen aufweisen, ohne dass die Bodenschicht über dem Grundwasserniveau enorm mächtig zu sein braucht.

Eine andre Quelle, bei der die massgebenden Terrainverhältnisse sehr durchsichtig sind, ist die Quelle „am Bruckfeld"; ihre Amplitude ist gegen 3^0, ihre mittlere Epoche 225. Sie entspringt 5,7 Meter tiefer als die Ebene ist, welche sich zwischen Krankenheil, Isarufer und der Wackersberger Höhe hinzieht, und etwa ein gleichschenkliges rechtwinkliges Dreieck vorstellt, dessen Seiten beiläufig 0,4 0,4 und 0,6 Kilometer messen, also mit der Dimension des Ellbacher Hochmoors nicht entfernt zu vergleichen ist. Bei 3 Punkten dieser Ebene habe ich mit dem Aneroid keine grösseren Differenzen als 1 Meter finden können. Von einem Grundwasser im Sinne der vorigen Schilderung kann wohl kaum gesprochen werden. Vielmehr scheinen die Bodenverhältnisse sehr ähnlich denen zu sein, die bei der Quelle „am Tannenbaum" bestehen; beide Quellen haben mehrfach so grosse Aehnlichkeit, dass es verlohnt, sie neben einander zu stellen; in der Reihenfolge der Jahresmittel folgen beide unmittelbar auf einander.

	h	*t*	Ampl.	Epoche
Tannenbaum	684,5	8,811	3,41	225.
Bruckfeld	654,4	8,943	3,05	225.

*) Die Hirschkopfquelle bei Boppard hat Amplituden von 3,3 und 4,6. Der Hirschkopfberg ist 150 m über dem Quellort.

**) Höfler, „Der Isarwinkel" pag. 19.

Die Krankenhausquelle hat oberhalb einen Hügel von 18 Metern, und fliesst unmittelbar aus der stark geneigten Berghalde aus, sodass für das Zustandekommen von flacher Kurve und später Epoche alle Bedingungen vorhanden sind. Dass die „Jocherquelle, welche in fast gleichem Niveau entspringt, nicht die gleiche Konstanz zeigt, hat zweifelsohne seinen Grund in dem lockern Tuff, der eine grössere Ansammlung und längeres Verweilen der Wasser nicht gestattet.

Die andern Quellen entspringen an Lokalitäten, bezüglich derer nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob sie eine tiefere oder geringere Bodenschicht über sich haben, die massgebend für Amplitude und Epoche sein könnte. Es finden sich übrigens bei Hallmann einige Quellen, besonders in der mittel- und norddeutschen Ebene, angegeben, bei welchen ganz flache Temperaturkurven ohne Zuhilfenahme grösserer überlagernden Massive vorkommen. z. B. die Ravensberger „ungefasste Quelle“ und „Sprudelquelle“ (Bd. II. S. 106 ff.) Die eine hat während 21 Monaten eine Amplitude von 0,13, die andern zeigt $2^1/_4$ Jahr lang konstant 9,50, und in zwei folgenden Jahren Amplituden von 0,19 und 0,25. Da Hallmann diesen Quellen bei 20 Seiten widmet, muss ich hier darauf verzichten, einen zerstückelnden Auszug zu geben.

Die Höhenunterschiede des grössten Teils der Tölzer Quellen sind zu gering, als dass man aus den Beobachtungen eine Ziffer ableiten könnte für die Abnahme der Quellentemperatur mit der Höhe.

Da die Jodquellen bei einer Höhe von 795 m eine Temperatur von 8,167 °
die andern 22 Quellen = = = = 688 = = = = 8,720 °
haben, so ergiebt sich daraus eine Temperaturabnahme von 0,51 ° für 100 m Höhenunterschied. Dieser Wert ist beträchtlich grösser als der von Gümbel aus einer grossen Anzahl von Quellen mit beträchtlichen Höhenunterschieden abgeleitete (0,34 ° pro 100 m).

Unterschied zwischen Quellen- und Lufttemperatur.

Es ist schon seit lange Gegenstand der Aufmerksamkeit der Beobachter, festzustellen, um welche Grösse die Bodentemperatur bezw. Quellentemperatur von der mittleren Lufttemperatur abweicht. Stets ist die Temperatur des Bodens, meist auch die der Quellen höher als die der Luft. Ausnahmen in letzter Hinsicht finden sich, abgesehen von einzelnen auf besondere Ursachen zurückzuführenden Fällen*), nur bei Quellen in Italien.

Schon bei Abschluss der Quellenbeobachtungen habe ich versucht, die Differenz Quelle—Luft festzustellen, und fand eine spezielle Schwierigkeit, die anderen Beobachtern, die nur 3 bis 6 Quellen zur Verfügung hatten, nicht entgegentreten konnte. Die Münchener Quellen differieren in ihren mehrjährigen Mitteln um 0,3, die Peissenberger um etwa 0,4 °, die Hallmannschen differieren bei 90 m Höhenunterschied allerdings um 2,5 bis 3 °. Aber er konnte wenigstens die Lufttemperatur je auf die Höhenlage der einzelnen Quellen nach dem angenommenen Wert der Höhenstufen reduzieren. Die Schwierigkeit für Tölz besteht im Gegensatz zu den vorigen Beispielen

*) Gümbel, Geognost. Beobachtung des bayerischen Alpengebirges etc. 1861. Seite 836.

darin, dass eine so grosse Zahl von Quellen mit extremen Jahresmitteln, die um 1,7° verschieden sind, noch dazu verschiedener Exposition, in Betracht kommen. Es ist daher von vornherein unthunlich, die gewonnene Lufttemperatur auf jeden einzelnen Quellort zu reduzieren. Solche minutiöse Berechnung dürfte wohl einen ebensogrossen Fehler in das Gesamtresultat hineinbringen, als auf der einen Seite eliminiert werden will. Sicherer schien mir auch hier die Gruppenbildung, und der Kontrolle halber mehrfache Variation. Im Prinzip wurde daran festgehalten, das Quellmittel einer Periode, die z. B. mit Oktober 1873 beginnt, zu vergleichen mit dem Luftmittel der Periode, die mit Juli 1873 beginnt u. s. f. Dies bringt die Verzögerung der Epochen notwendig mit sich. Nachstehende Mittelwerte dürften die höchsten und tiefsten zulässigen Werte bezeichnen:

1,23 dieser Wert kann als gutes dreijähriges Mittel gelten, wobei alle Quellen unter Gruppenbildung einbezogen sind. Es sind die drei Aprilperioden der Jahre 1872/3, 73/4, 74/5 ins Mittel gerechnet.

1,30 alle Quellen in der Oktoberperiode 1871/2, 72/3, 73/4 berücksichtigt, also als guter dreijähriger Wert zu betrachten.

1,42 ergab eine andere Kontrollberechnung unter Verwendung der drei Aprilperioden 72/3. 73/4, 74/5,
dann Oktoberperiode 71/2,
Februarperiode 74/5 und
Juniperiode 74/5.

Als Gesamtmittel für den Wert: Quellentemperatur — Lufttemperatur betrachte ich 1,35°.

Es zeigte sich stets, dass die Verschiedenheit der Quellenmittel verschwindet gegen die Verschiedenheit der Luftmittel in den aufeinanderfolgenden Jahren. Es wirkt also eine fehlerhafte Bestimmung der Lufttemperatur für eine bestimmte Vergleichsperiode viel schädlicher auf das Gesamtresultat, als etwa eine fehlerhafte Gruppierung und Gewichtserteilung bei den Quellen.

Der obige Mittelwert 1,35 gilt natürlich nur unter der Voraussetzung, dass das von mir aus meinen Lufttemperaturbeobachtungen abgeleitete Mittel richtig ist. Ich hege die Meinung, dass nach Art der Aufstellung der Thermometer nur ein Plus, keinenfalls ein Minusfehler in Frage kommen kann.

Die nachstehenden Werte für die Differenz Quellentemperatur — Lufttemperatur sind aus dem Hallmann'schen Werke oder nach sonst verlässigen Angaben berechnet:

△

2,36 München, bayerische Hochebene.
1,65 Bayreuth, 345 Meter, relativ nahe dem Fichtelgebirge.
1,51 Templin bei Potsdam, Tiefebene.
1,35 Tölz.
1,20 Boppard am Rhein (Hallmann).
1,08 Teltower Vorstadt (nahe Potsdam) 1,8, 1,0, 0,45.
1,04 Upsala, etwa Meeresniveau.
0,84 Ravensburg nahe bei Potsdam.
0,80 Basel, kommt eine weitere Angabe 0,18 vor.
0,57 Stralsund, Tiefebene

△

0,57 Hohengeissenburg, bayr. Vorgebirge.
0,54 Colinton (Edinburg), etwa 120 Meter Höhe.
0,44 „Berghaus Senkbrunnen", Grundwasser, Tiefebene.
0,22 Gosport (bei Portsmouth), Brunnen in Meereshöhe.

Am Hohengeissenberg haben ein paar Quellen, mit dem entsprechenden Einzeljahr verglichen, etwas tiefere Temperatur. In diesen Fällen war das Vorjahr besonders kalt.

Die Quellenwärme südlich der Alpen.

Es würde die hier unternommene Arbeit unvollständig sein, wollte ich die Studie mit Stillschweigen übergehen, die Hallmann über diesen Gegenstand publiziert hat. In Band II pag. 354, 359, 403 des mehrfach citierten Werkes findet sich mancherlei Material. Schon L. v. Buch vertrat die Ansicht, dass die Quellen in Italien im Jahresmittel bis zu 4,5° kälter seien, als die Luft. Hallmann giebt unter Darlegung ziffermässigen Materials dieses Defizit auf 4°, 3°, und was speziell die Quellen in und um Rom betrifft, auf 0,6° an. Dies letztere dürfte wahrscheinlicher sein, als die andern extremen Annahmen. Ein paar Punkte in Hallmanns Argumenten scheinen mir bedenklich; pag. 455 bespricht er die Quellen von San Germano (alt Casinum $\varphi = 41^1/_2{}^0$ Nord. $\lambda = 13^0\,45'$ östl. Gr.) Die Meereshöhe mag 30 Meter sein. Aus einmaliger Messung am 18. August 1846 bei 7 Quellen, die nahezu gleichmässig 12,6° zeigten, folgert H. ein Defizit von 4, jedenfalls 3°. Diese Folgerung aus Einzelmessungen ist zu gewagt.

Bei Rom sind einige Quellen wenigstens ein Jahr lang bestimmt:

Aqua S. Felice	15,48	48 m	Höhe ü. M.
= della Api	15,33	27 =	=
= Lancisiana	15,43	27 =	=
= Pia	15,37		
= S. Giorgia	15,68		
Mittel	15,46		

Die Amplituden variieren zwischen 0,5 und 2,4°. Als vergleichbares Luftmittel nimmt H. an für Rom 15,7. Für tiefer gelegene Quellen nimmt er sogar als vergleichbare Lufttemperaturen an 15,97 und 16,13.

Der richtige Wert für Rom wird neuerlich zu 15,3 C. angegeben. Aus 24stündigen Werten, die mir freundlichst Herr Direktor Cassini zur Verfügung stellte, berechnet sich für die Jahre 1884 mit 1889 : 15,25° (vgl. auch meteor. Ztschr. 1886 pag. 408). Es reduziert sich das Wärmedefizit für obige Quellen also auf kaum 0,2°. Die Quellen am Bogen des Sept. Severus mit 14,91 und Carcer Tullianus mit 14,80 würden eine Differenz bis zu 0,5° als wahrscheinlich erscheinen lassen. Dies wäre aber meines Erachtens die höchst zulässige Annahme.

Nach alledem müsste am Südabhang der Alpen die Lokalität zu suchen sein, wo die Differenz von Quell- und Lufttemperatur Null ist, denn es deuten die Werte

für München, Tölz, Peissenberg, mit positiver und Mittelitalien mit negativer Differenz darauf hin, und auch die Schneeverhältnisse würden damit im Einklang stehen.

Einen schwachen Beitrag zu obiger Frage kann eine jüngste Studie bilden. In Labers etwa 200 m über Meran beobachtete ich vom 1. Januar bis 26. Juni 1894 den Temperaturgang einer Quelle und zweier Brunnenleitungen. Die graphische Ergänzung ergab folgende Jahreswerthe:

Rohrleitung	Waschhaus	8,95°	Ampl. 2,05
"	Felderhof	9,01	" 4,29
Quelle beim	Linderhof	9,31	" 2,67

Die Unsicherheit des Gesamtmittels von 9,09 habe ich durch Variirung der Kurven in verändertem Koordinatenmassstab auf 0,17° ermittelt. Die Resultate halte ich nach verschiedener Hinsicht als wahrscheinlich.

Für Meran findet sich für 1850—1859 das 10jährige Mittel angegeben: 12 ° C. bei Höhenangaben: 305 m.

Die meteorol. Zeitschr. 1890 pag. 232 giebt an: auf den Zeitraum 1851—1880 reduciert 11,8 ° Seehöhe 323 m. Die Abnahme für 100 m = 0,6 gerechnet

ist Luft Labers 10,8
Quelle 9,1

1,7 △

unter den extremsten Annahmen, Höhenstufe = 0,7 Unsicherheit (oben 0,17) ist

Labers Luft 10,6
Quelle Linderhof 9,3

1,3 — 0,2 = 1,1

als Wärmedefizit der Quelle, ein Wert, der sicherlich durch keinerlei Fehlerannahme compensiert werden dürfte. Das Halbjahr 1894 von Januar bis Juli war im Allgemeinen um 0,4 ° über dem langjährigen Mittel, es sind sohin die Quellentemperaturen auch in dieser Hinsicht eher zu hoch gefunden.

Mit wenig Mühe und Kosten könnten Beobachtungen bei Bozen, Brixen, etwa auch Trient, die Frage zur schärfsten Entscheidung bringen; auf der Brennerlinie möchte ich den neutralen Punkt bei Sterzing vermuten.

Schwankung der Temperatur gleichnamiger Monate.

Die Tabelle 11 giebt diese Temperaturdifferenzen der gleichnamigen Monate in extenso für die fünf Quellen, welche vier volle Jahre zum Vergleich bieten. Die Kolumne (5) die Mittelwerte für diese Quellen in den 12 Monaten. In Kolumne (10) sind ausser diesen fünf Quellen ins Mittel gezogen die Quellen c. f. g. dann Anna I und II. Die Kol. „Luft Tölz" giebt die Werte aus den 4 Jahren der Quellperiode; ebenso ist „Bayreuth, Luft" für die Zeit der Bayreuther Quellenbeobachtung berechnet; dasselbe für die sieben Bopparder Quellen. Die Tölzer Periode schliesst, wie oben ausgeführt, zwei extreme Jahre ein, während die Bayreuther und Bopparder eine um ein und zwei Jahre längere Beobachtungszeit haben.

Tabelle XI.

Variabilität.

	Tölz-Quellen								Bayreuth-Quellen			Boppard	
	Braun	Wild	Bruck-feld	Tannen-baum	Bock-leiten a.	Mittel (5)	Mittel (10)	Luft	Moritz-hof	Herzog-Quelle	Luft	7 Quellen	Luft
Januar	0,31	0,54	0,39	0,67	0,64	0,51	0,38	3,1	0,55	0,96	5,6	0,92	**7,2**
Februar	0,20	0,73	0,34	0,94	0.59	0,56	0,38	4,6	0,45	**1,21**	7,8	1,11	5,0
März	**0,17**	**0,85**	0,25	1,01	0,57	0,57	0,36	**6,3**	0,30	0,81	4,4	**1,24**	5,1
April	0,29	0,81	**0,64**	**1,15**	**0,81**	**0,74**	**0,50**	2,5	0,40	0,39	4,4	0,88	4,6
Mai	0,28	0,56	0,33	0,49	0,22	0,38	0,35	5,5	0,47	0,46	4,8	0,59	**1,9**
Juni	0,34	**0,15**	0,61	0,31	0,33	0,35	0,33	2,2	0,56	0,44	**1,7**	0,97	3,8
Juli	0,35	0,20	0,48	0,20	0,36	0,32	0,30	3,6	0,76	0,65	4,5	0,68	2,8
August	**0,38**	0,40	0,13	**0,03**	0,24	0,24	0,25	3,3	**0,96**	**1,12**	2,5	0,93	4,0
September	0,24	0,50	0,43	0,25	0,13	0,31	0,29	**1,7**	0,90	1,01	2,8	0,89	3,9
Oktober	**0,19**	0,31	0,26	0,15	0,36	0,25	0,23	4,0	**0,18**	0,41	3,7	0,72	3,6
November	0,28	0,30	0,22	0,09	**0,03**	**0,18**	**0,16**	**6,8**	0,31	**0,21**	8,1	**0,50**	4,3
Dezember	0,26	0,51	**0,05**	0,20	0,31	0,27	0,23	5,3	0,39	0,85	**1,02**	0,72	**7,3**
Mittl. Var.	0,28	0,49	0,34	0,46	0,38	0,39	0,30	4,08	0,50	0,71	5,0	0,84	4,05
Ampl.	0,96	2,89	3,09	3,43	2,33	2,54	1,64		2,07	2,14		4,10	

In nachstehender Tabelle sind die mittlere Variabilität (Jahresdurchschnitt) mit der mittleren Amplitude vergleichbar gemacht.

Tabelle XII.

Variabilität und Amplitude anderer Quellen.

München (Lamont) 1852/56. Höhe circa 515 m			**Peissenberg** 1855/63. Höhe 841—900.			**Boppard** am Rhein (Hallmann) 1845/50. Höhe 107—193 m.		
Quelle	Ampl.	Var.	Quelle	Ampl.	Var.	Quelle	Ampl.	Var.
V_2	2,25	0,68	II/III	4,27	1,19	Michelsquelle	10,02	1,72
VI	1,95	0,51	III	3,20	1,28	Hassborn	6,02	1,05
I*	1,41	0,50	II	2,57	1,15	Mühlthal	3,85	0,85
IV	1,37	0.26	IV	1,92	0,69	Hirschkopf	3,52	1,04
II_1	0,63	0,21	I	1,72	1,40	Louise	2,50	0,54
II	0,43	0,17				Salzbrunn	1,96	0,46
						Orgelborn	0,84	0,32

Die fünf in extenso gegebenen Quellen sind diejenigen, welche durchweg die grössere Variabilität aufweisen. (Nur Bockleiten b und Jocherquelle haben höhere Veränderlichkeit; aus bekannten Gründen bleiben diese hier ausser Betracht.)

In der untersten Reihe sind Werte angegeben, wie sie allgemein als „mittlere Amplitude" bezeichnet werden. Im Allgemeinen trifft zu, dass Amplitude und Variabilität gleichmässig wachsen oder fallen, doch ist strenge Proportionalität nicht vorhanden. Bemerken darf ich, dass alle Quellen ein deutliches Maximum der Variabilität und ebenso ein deutliches Minimum zeigen. Es trifft dies auch bei andern Lokalitäten zu, z. B. bei den einzelnen Quellen bei Boppard, wo März und nach ihm Februar die grösste Variation zeigt; geringe Variation zeigen dort November (auch Mai).

Die Münchener Quellen sind, wie früher gezeigt, sehr verschieden unter sich hinsichtlich der Eintrittszeiten der Extreme. Dies Bild wiederholt sich bei der Variabilität der gleichnamigen Monate. Aber jede einzelne Quelle hat ihren variabelsten und konstantesten Monat. Die dem Gang der Luft am besten sich anschmiegende Quelle I hat ihre grössere Variation in den drei Wintermonaten, die konstanteren Monate sind Oktober und April.

Die anderen Quellen gruppieren sich ähnlich wie sie sich bei der Epoche gruppiert zeigen. II und II_1 haben November und Dezember als variabelsten Monat und ein ausgeprägtes Minimum im Frühjahr. Die Quellen IV, V_2 und VI varieren am stärksten je im November, zwei davon im April und haben ihre konstanten Monate Juni, Juli und September. Es bietet daher auch die Reihe der 12 Monate, welche man vergleichbar der Kolumne „Mittel (5)" für Tölz berechnet, für die Münchener Quelle **keinen Gang** mehr; die Werte sind nur um 0,17 verschieden.

Quantitativ dagegen stehen sich die Tölzer und Münchener Quellen näher. In der Tabelle für Tölz sind, nach dem höheren Wert geordnet, folgende mittlere Variationen verzeichnet.

	—	0,28	0,34	0,38	0,46	0,49	(Mittel 0,39).
Für München geben sich	0,17	0,21	0,26	0,50	0,51	0,68	(Mittel 0,38).

Hinsichtlich dieses Mittelwertes sind verschiedene andere Lokalitäten sehr viel von einander unterschieden: Vergleichbar mit obigen 0,39 hat Peissenberg 115 (Cel.); die Bopparder Quellen: 0,84, Bayreuth 0,6.

Im allgemeinen ist eine Harmonie zwischen Quellen und Luft erkennbar, am deutlichsten bei Tölz im März und April. Auch bei Boppard sehen wir auf den höchst variabeln Dezember und Januar in der Luft den höchst variabeln Februar und März bei den Quellen folgen. Bei den Epochen war bemerkbar, dass die Minima viel variieren. Ein Spiegelbild davon geben die Quellen in ihrer maximalen Variabilität: Wenn die stark variabeln Frühjahrsmonate der Luft den Eintritt der Schneeschmelze bald früher bald später bedingen, muss sich dies bei den Quellen zur Geltung bringen, und in diesem Sinn ist es, wie ich meine, nur natürlich, dass der April sich im Durchschnitt bei den Quellen als der schwankendste Monat zeigt.

Aehnlich wirkt der gleichmässige Herbst auf die Gleichmässigkeit der Herbstmonate bei den Quellen. Es ist wohl auch kein Zufall, dass auch in Bayreuth und am Rhein die Quellen ihren konstantesten Charakter im November zeigen.

Auf das Kapitel der Variabilität wollte ich etwas mehr Mühe verwenden als die bisherigen Beobachter gethan haben, und sind deshalb meine Vorarbeiten auch etwas reichhaltiger als ich sie hier in der Tabelle zusammengedrängt habe. Deshalb glaube ich, ausdrücklich bemerken zu dürfen, dass mir bei andern Lokalitäten nirgend ein Verhalten aufgestossen ist, das dem hier besprochenen widersprechen würde.

Quellen bei Landau an der Isar.

In der Zeit zwischen Mai 1878 und August 1879 wurden mehrere Quellen bei Landau beobachtet, und die Höhenlage des Quellortes mittels Aneroid bestimmt. Da gleichzeitige Lufttemperaturen fehlen, will ich von Mitteilung der Monatsmittel

absehen, und gebe nur die Amplitude der extremen Monate, nebst den Jahresmitteln, sowie die Höhenlage der einzelnen Quellen an.

Als Fixpunkt für die Höhenbestimmungen diente die Schienenlage am Bahnhof Landau; die Côte ist 339,5 m, die untersuchten Quellen befinden sich am rechten Isarufer in ungefähr gleicher Höhe mit den oberen Stadtteilen. Die wärmeren Quellen (über 9 °) verdanken ihre höhere Temperatur wahrscheinlich der günstigeren Insolation. Bei den 3 Quellen unter 9 ° haben die abnorm kalten Monate April und Mai 1879 ihren Einfluss auf die Quelltemperatur geübt. Der Anfang und Schluss der Quellenbeobachtungen war bei den einzelnen Quellen verschieden, und sind die Jahresmittel der 3 Quellen, bei denen Juli und August 1879 in Rechnung gebracht sind, tiefer. Bei der magistratischen Quellfassung sind die Mai- und Juni-Temperaturen des Jahres 1878 um 0,2 und 0,3 höher als die in 1878, und beim Weiherbrünnlein geht die Differenz im gleichen Sinne bis 0,6 °.

Tabelle XIII.

Quelle	Höhe	Temper.	Amplit.
bei Tuchmacher Wimmer	383,6	9,378	2,43
beim Altschöffel-Keller	381,0	9,244	1,55
magistratische Quellfassung vis à vis dem Bürgerkeller	404,0	8,893	2,05
Weiherbrünnlein	385,5	8,633	2,76
beim Schmiedbauer	380,3	8,805	(4,9)
magistratische Quellfassung ober dem Kirchhof	386,9	9,23	(1,8)

Bei einer mittleren Höhe von 386,5 m ergeben sohin die 6 Quellen eine mittlere Temperatur von 9,03 °, bezogen auf die Epoche Mai 1878 bis incl. Juli 1879.

Es liegen nunmehr im Isarthal von 3 Lokalitäten: Tölz, München und Landau Quellen-Jahres-Mittel vor, die allerdings wegen der verschiedenen Jahrgänge nicht ohne Vorbehalt verglichen werden können. Es sollen deshalb ohne irgend weitere Konsequenzen die gefundenen Werte einander gegenüber gestellt werden.

Dabei giebt die Kolumne „Luft in München“ die Mitteltemperatur für die Beobachtungsperiode Tölz und Landau an

	Höhe	Quellentemp.	Lufttemp. in München
Tölz	668 m	8,72—8,64	7,38
München (Lamont)	510	9,19	6,83
Landau	386	9,03	7,00

Die Quellentemperatur 9,10 für München ist wahrscheinlich noch mit — 0,25 C. zu korrigieren. Lamont lässt es zweifelhaft, ob er diese Korrektion an das Endresultat angebracht hat, oder nicht, denn er sagt einmal: Annalen IX pag. 121: Die Korr. der 3 Thermometer Nr. 53. 33. und 425 mit „durchschnittlich 0,2 R“ ist überall noch in Rechnung zu bringen.“

Vergleicht man aber die publizierten Monatsmittel, an denen Lamont inzwischen die Korrektion hätte anbringen können (Suppl. Bd. III pag. 291 und pag. LXXIII eodem) so sieht man, dass diese Mittel lediglich das algebraische Resultat der Original-beobachtungen sind, während er an einer anderen Stelle „Resultat“ Bd. III Suppl.

pag. X Abs. 4 sagt: „Die Korr. bei den angewendeten Sonnenthermometern ist . . . in Rechnung gebracht . . . Dasselbe gilt von den Quellen."

Im Hinblick auf die oben mitgeteilten Werte möchte ich bemerken, dass dieselben in besserer Harmonie stehen, wenn die tiefere Temperatur (8,94) gilt.

Anhang.

Um zu zeigen, dass sorgfältige Quellenbeobachtungen auch für allgemeine Untersuchungen brauchbares Material liefern, wende ich mich zu einem Punkte, der mehr als blos lokal-meteorologisches Interesse hat. Woeikof spricht die Erwartung aus, dass genaue Messungen am Grunde tiefer Seeen, bei denen man sich allerdings nicht mit der ersten Dezimale begnügen dürfte, ein verlässigeres Mittel geben würden zur Ermittelung von Temperaturschwankungen in grossenZeitperioden, als langjährige Beobachtungen der Lufttemperatur (vgl. meteorol. Zeitschrift 1892 p. 228). In demselben Bande jener Zeitschrift pag. 274 giebt Seeland beachtenswerte Temperaturangaben, welche von E. Richter stammen; dort ist auch ein Auszug über die Zeit des Zufrierens und Auftauens des Wörthersees von 1867 bis 1891 mitgeteilt. Auch aus dieser Mitteilung kann man zwischen den Zeilen lesen, dass solchen Daten ein Wert für Ermittelung säkularer Klimaänderungen beigelegt wird. In derselben Zeitschrift pag. 354 finden wir die Verwertung ähnlicher, statistischer Angaben bezüglich des Frierens und Auftauens des St. Bernhardsees in Hinsicht auf die kurz gesagt „Brücknersche 35jährige Periode" befürwortet, und zum Teil ausgearbeitet von F. A. Forel.

Die blosse Nennung dieser Namen überhebt mich an dieser Stelle jeder weiteren Ausführung und es kann sich hier nur darum handeln, ob die Quellen für derartige Vergleiche noch genügend empfindlich sind. Deshalb gestatte ich mir eine Vergleichung der bezüglichen Daten.

Beim Wörther- und St. Bernhardsee ist das Jahr 1875 ein extremes. Der Wörthersee verlor seine Eisdecke in diesem Jahre später als in allen andern Jahren; der Bernhardsee dagegen früher als in anderen Jahren. Dieser scheinbare Widerspruch hätte mich beinahe abgehalten, eine Parallele mit den Tölzer Quellen zu diskutieren, allein, da in die Tölzer Beobachtungszeit andere extremere Ereignisse nicht fallen, an denen die Quellen so günstig auf ihre Empfindlichkeit geprüft werden könnten, betrachtete ich die Sache etwas näher. Es zeigt sich vor allem, dass der Widerspruch nur scheinbar ist. Die Bedingungen, die den Wörthersee früher oder später gefrieren und auftauen machen, treten zu ganz andern Zeiten ein, als die für den Bernhardsee massgebenden. Für das späte Auftauen des Wörthersees (14. April 1875) waren die kalten Wintermonate von Dezember 1874 bis März 1875) (an manchen Lokalitäten bis April) massgebend. Sodann, und das ist für das früheste Aufthauen des Bernhardsees entscheidend, stieg von April 1875 an die Temperatur rasch, und zwar viel rapider, als in andern Jahrgängen, an. Der Mai war fast allerorten extrem warm, und deshalb war im Jahre 1875 der Bernhardsee schon am 12. Juni eisfrei, was sich alles recht gut an den meisten meteorologischen Stationen und den Flusstemperaturen abspiegelt. Es interessiert uns zunächst, in welcher Deutlichkeit die Stationen, Flüsse und Bodentemperaturen das extreme Zufrieren und Auf-

tauen markieren. Das Jahr 1875 als Ganzes war kein hervorragend warmes, wie das frühe Aufthauen des Bernhardsees erwarten liesse, vielmehr war die Lufttemperatur in München und Bayreuth 0,3 ° unter normal, Boden 0,1 ° über normal, die Flusstemperaturen variabel, teils 0,1 ° unter, teils bis 0,7 ° über normal. In München und Bayreuth ist der Juni 1875 zwar 1,6 ° über normal, aber es kommen 4 andere Juni-Mittel vor, die höher sind als der Juni 1875. Auch der Mai 1875, der 2,3 ° über normal war, wird von 5 andern Mai-Mitteln übertroffen. Es ist eben nicht die absolute Temperatur des Mai, durch welche das Jahr 1875 vor allen andern hervorragt, sondern der rasche Anstieg der Temperatur. Hierin wird das Jahr 1875 nur einmal übertroffen, und nur in einem Jahre fast erreicht. Da über 60 Jahre vergleichbar sind, ist dieses extreme Verhalten von unzweifelhafter Bedeutung.*)

Die Bodentemperatur in München giebt dasselbe Bild. In 1,3 m Tiefe ist die Dekade 10.—20. Juni 1875 die höchste der ganzen Reihe mit 0,2° Vorsprung gegen die nächsttieferen. Auch der rasche Aufstieg der Temperatur ist unverkennbar. Dieser ist sogar noch in der Tiefe von 4,8 m zu erkennen.

Um über die Steilheit des Temperaturanstieges eine sichere Vergleichbarkeit zu erzielen, dient folgende Betrachtung. Im Jahre 1875 ist in 1,3 m Tiefe das niedrigste Dekadenmittel 2,8°; das Dekadenmittel von 10.—20. Juni, das uns oben als das höchste der Reihe erschien, ist 13,4°. Die Differenz ist 11,6; die Zahl der von der tiefsten Dekade bis zur Dekade 10.—20. Juni verflossenen Dekaden ist 10. Der Quotient 11,6:10 = 1,16 sei nun der Vergleichsmassstab dafür, ob der Anstieg im Jahre 1875 ein besonders rascher war gegenüber den vielen anderen Jahren (1861—1889). Es stellt sich nun heraus, dass dieser Quotient nur im Jahre 1889 ein grösserer (1,35) ist, als pro 1875. Alle andern sind erheblich kleiner, bis herab zu 0,60 (1879).

In gleicher Weise behandelt, zeigen auch die tieferen Bodenschichten noch ein Optimum des Anstiegs im Jahre 1875, während die absoluten Temperaturen nicht mehr mitsprechen. In 2,46 m Tiefe wurde die Differenz vom minimum bis zur Dekade 20/30. Juni zur Vergleichsbasis genommen. Der fragliche Quotient (0,72) ist im Jahre 1875 der weitaus grösste der ganzen Reihe mit bedeutendem Vorsprung gegen den nächstkleineren (0,65); den kleinsten mit 0,47 giebt, wie oben, das Jahr 1879.

Gehen wir tiefer, so wird in 4,8 m etc. naturgemäss dieser Vergleichsquotient immer kleiner; für 1875 ist er in 4,8 m 0,25; aber er ist wieder der höchste der ganzen Reihe. In der Tiefe von 5,97 m wird der Unterschied, zumal Singer in der Bearbeitung uns eine Dezimale giebt, zu gering.

Durch diese kaum vorauszusetzende Uebereinstimmung veranlasst, habe ich auch die Flusstemperaturen,**) deren einige langjährige Reihen vorliegen, bearbeitet. Der Mai ist in allen Flüssen mit wenig Ausnahmen am wärmsten im Jahre 1875, insbesondere die Rhone bei Lyon (8 Jahre vergleichbar), Saone bei Lyon, Seine bei Paris, besonders scharf! (20 Jahre), Marne bei Paris (15 Jahre). Nur die Rhone bei

*) Gleiches ergiebt sich für Rom, Madrid, San Fernando, Riva, Aachen und verschiedene andere Orte, wo überall entweder der Mai (oder April) praevaliert, oder der Temperaturanstieg zum Mai der rascheste war.

**) Forster, Die Temperatur fliessender Gewässer Mitteleuropas in Penck's geographischen Abhandlungen.

Genf hat in 38 Jahren zweimal höhere Maitemperaturen, dagegen ist der Anstieg von April zu Mai nur in einem Jahre ein rascherer als 1875.

Nachdem feststeht, dass die meteorologischen Beobachtungen mit dem konstatierten Verhalten des Bernhardsees einen unverkennbaren Parallelismus zeigen, haben wir bei den Quellen, zu erwarten, dass sie im Jahre 1875 in irgend welchem Monat wärmer sind, als in dem gleichnamigen Monat der andern Jahre. Dieser wärmere Monat wird bei den verschiedenen Quellen nicht der nämliche sein, weil die einzelnen Quellen verschiedene „Verschiebungswerte" haben und dieser in verschiedenen Jahren ungleich ist. Immerhin dürfte folgende Zusammenstellung von Interesse sein. Dabei ist bei jeder Quelle der Monat angegeben, in welchem ein besonderes Wärmeplus sich zeigt, und zugleich der Betrag, um welchen die Temperatur höher ist, als die vergleichbaren nächst niedrigeren.

Bruckfeldquelle . . .	Juli	0,33°
Tannenbaum	(Juni), Juli . . .	0,24
Julienquelle	April, Mai, Juni .	0,30
südlich von Julien . .	Mai, Juni . . .	0,77
Bockleiten a.	Mai, Juni . . .	0,22
= b.	Mai, Juni . . .	0,50
nördlich Tannenbaum .	Juni, Juli . . .	0,15
südlich Tannebaum . .	Mai, Juni, Juli .	0,17
Jackern a.	Mai, Juni . . .	0,09
= b.	Juni, (Juli) . . .	0,15
Ellbach c.	März, April, Mai .	0,12
= f.	Januar bis Mai .	0,12
= g.	Mai	0,14
Braun	Juni	(0,05—0,18)
Wild-Brunnen	Juni, Juli . . .	0,1 (0,28)
Wild-Quelle	Juni	0,32
Anna I.	Januar—Juni . .	0,17 (0,12)
Anna III.	April, Mai, Juni .	0,23
Anna IV.	Januar bis Juni .	0,15

Bei der Krankenhausquelle und „Sonnershof" ist eine Temperaturerhöhung pro 75 nicht nachzuweisen, vielleicht wegen der grösseren Verschiebung der ersteren, und der Röhrenleitung, oder der exceptionellen Lage, der letzteren. Die Annaquelle II war ausser Vergleich gelassen wegen der früher besprochenen Verhältnisse. Es zeigen also von 21 Quellen 19 ein Plus an Wärme im Jahre 1875 gleichmässig an und zwar viele davon in einem Betrag, der die denkbaren Fehler übersteigt. Ebenso deutlich zeigt sich der Zusammenhang zwischen dem späten Aufthauen des Wörthsees 1875 (14. April) und der kalten Quelltemperaturen im April 75.

Der Kürze halber sollen hier nur die Apriltemperaturen der Quelle in beiden Jahren 74 und 75 zusammengestellt werden.

Quelle	Ampl. 74	Ampl. 75
Bockleiten a	8,39	7,72
Bockleiten b	8,35	6,41
Anna I	8,40	8,20
Krankenhaus	9,47	8,99
Südlich Julien	7,24	6,92
Tannenbaum	7,18	6,41
Jackern a	8,05	7,75
Jackern b	8,13	7,76
Südlich Tannenbaum	7,33	7,18
Mittel	8,06	7,48
		Δ 0,58

Die Apriltemperaturen der Flüsse
Rhone-Genf und Lyon,
Saone,
Seine (Paris),
Marne (Paris),
Themse (Greenw.) geben ein Mittel
für April 74 12,22
für April 75 10,78
Δ 1,44

In München war die Lufttemperatur im April 1875 um 1,98° niedriger als im April 1874.

Ein Bedenken darf nicht mit Stillschweigen übergangen werden, welches sich auf die Zahl der verglichenen Jahre bezieht. Es ist klar, dass Schwankungen und Extreme innerhalb einer 20jährigen Reihe grösser sind als in 10- und 5jährigen, und es möchte scheinen, als wenn in der vorigen Beweisführung dies der anfechtbarste Punkt wäre, da die Quellen nur 5- und 4jährige Reihen bilden. Dagegen ist zu betonen, dass auch schon das Quinquennium 71—75 in den verschiedenen Monaten in der Luft, im Boden, und auch bei den Flüssen, grosse Differenzen aufweist. Jedenfalls ergiebt der Vergleich, dass ein extremkalter Quellenmonat sich da findet, wo er zu erwarten ist, bezüglich des Wörthersees, und ein scharfer Anstieg, wo solcher zu suchen ist, um die Erscheinung am Bernhardsee zu verstehen.

Inhaltsangabe.

Vorbemerkung . . . . . Seite 1
Einleitung . . . . . " 1
Die Thermometer . . . . . " 3
Lage der Quellen bei Tölz . . . . . " 4
Originalbeobachtungen und Mittelwerte . . . . . " 8
Eintrittszeiten der Extreme und Mittel . . . . . " 18
Epochen, Amplituden und deren Zusammenhang mit der örtlichen Lage . . " 22
Unterschied zwischen Quellen- und Lufttemperatur . . . . . " 26
Quellentemperatur südlich der Alpen . . . . . " 28
Schwankung der Temperatur gleichnamiger Monate . . . . . " 29
Quellen bei Landau a. d. Isar . . . . . " 31
Anhang . . . . . " 33

Bericht

über die 35. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins am 6. Oktober 1896 zu Konitz.

Erstattet von Dr. **J. Abromeit.**

Wie vor 22 Jahren wurde der Verein auch diesmal in Konitz freundlichst aufgenommen, wofür wir Herrn Professor Dr. Praetorius an erster Stelle zu Dank verpflichtet sind. In alter Anhänglichkeit an unseren Verein, welchen er einst in schwierigen Zeiten als stellvertretender Vorsitzender geleitet, hatte er die Geschäftsführung trotz vielfacher Inanspruchnahme durch sein Amt gütigst übernommen und unter Beihilfe der übrigen Herren des Ortsausschusses alles vorzüglich vorbereitet.

Auf dem Bahnhofe wurden die bereits Montag den 5. Oktober ankommenden Vereinsmitglieder von den Herren des Ortsausschusses mit Herrn Professor Praetorius an der Spitze empfangen, und nach kurzer Begrüssung zu dem Fundorte des seltenen, wie höchst eigenartigen Hutpilzes Coprinus radians (Desmaz.) Fr. geführt. Herr Professor Praetorius, der uns zuerst von dem Vorkommen dieses Pilzes schon vor 2 Jahren Mitteilung gemacht hatte, gab nähere Erläuterungen über Wachstum und Verbreitung desselben in dem Kohlenschuppen des Bahnhofsrestaurateurs Herrn Buchholz. Die gelbbraunen, badeschwammähnlichen, lockeren Mycelpolster waren an den Pappelholzbrettern der Dachverschalung im Innern des Schuppens häufig zu bemerken, ebenso einige ältere, bereits zerflossene, sowie jüngere Fruchtträger. Hierbei konnte auch die Eigentümlichkeit im Wachstum der Hutstiele beobachtet werden, dass sie ursprünglich positiv geotrop orientiert sind, sich aber mit der Spitze bald negativ geotrop aufwärts richten; alsdann entfalten sich die Hüte völlig, wobei die Sporen am günstigsten auf das darunter befindliche Substrat gelangen können. Näheres über diesen bemerkenswerten Pilz wurde bereits im Jahresbericht von 1894/95, S. 29 (Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, XXXVI. Jahrgang 1895) von Herrn Professor Praetorius veröffentlicht, worauf an dieser Stelle nochmals hingewiesen werden mag.

Nachmittags gegen 3 Uhr wurde unter gütiger Führung der Herren Professor Praetorius, Oberlehrer Zielinski und Rektor Marquardt ein Ausflug nach dem Stadtpark angestellt, wobei auch die musterhaften gärtnerischen Anlagen der Korrigendenanstalt in Augenschein genommen wurden. Der Direktor der Anstalt, Herr Grofebert, übernahm hier freundlichst die Führung und gab die eingehendsten Erklärungen über die mannigfaltigen Anpflanzungen, worunter namentlich die prachtvollen reichfrüchtigen Spalierobstbäume und die üppigen Gemüsesorten Aufsehen erregten. Im Garten der Anstalt konnten mehrere bemerkenswerte Bäume und Sträucher bewundert werden, von denen Abies Pinsapo Boiss., die Pinsapo oder andalusische Tanne, von den Gebirgen von Malaga stammend[1]), ferner A. balsamea Mill., die Balsamtanne, aus den nördlichen Staaten von Nordamerika, A. Nordmanniana Spach, aus dem Kaukasus u. a. m. das Interesse der Besucher fesselten. Trotz des Oktobertages war die Luft schwül und schon verkündeten Donnerschläge ein heraufziehendes Gewitter; dessenungeachtet wurde die Excursion fortgesetzt. Hierbei wurden drei ziemlich starke, als Wegebäume gepflanzte Exemplare der finnischen oder

1) Von den ähnlichen A. cephalonica Link und A. numidica de Lann. durch die auf beiden Blattseiten vorkommenden Spaltöffnungsreihen, sowie durch den anatomischen Bau der Blätter verschieden. Die Freilandkultur dieser meist nur im südlichen und mittleren Europa im Freien gehaltenen Conifere ist sehr bemerkenswert.

Bastard-Eberesche Sorbus fennica C. Koch[1]) (Pirus suecica + Sorbus aucuparia = Aria suecica + Sorbus aucuparia nach Koehne, aber nach Garcke Pirus Aria + aucuparia), ein Bastard der Eberesche mit der schwedischen Mehlbeere besichtigt. Es ist eine längst bekannte Thatsache, dass die Bastarde der Pomaceen reichliche Früchte und keimfähige Samen hervorbringen, während doch sonst Bastarde mit wenigen Ausnahmen, entweder steril bleiben oder nur unvollkommen fructificieren. Diese Exemplare trugen reichlich rote etwa 15 mm hohe Früchte, die im Geschmack an die Ebereschenfrucht erinnern, aber milder sind. Auch die unteren freien Fiederlappen sind ein Erbteil von Sorbus aucuparia, während der grosse Endlappen sowohl Form als auch Bau der Pirus suecica zeigt. S. fennica wird bei uns noch seltener als Pirus suecica in Anlagen und als Wegebaum gepflanzt, obgleich beide wegen der reichlichen schönen Früchte und des schönen Laubes weiteste Verbreitung verdienten. — Endlich war der Stadtwald erreicht. Derselbe besteht hauptsächlich aus Kiefern, die in jener Gegend vorwiegend bestandbildend auftreten. Bei der vorgerückten Jahreszeit waren nur wenige Phanerogamen in Blüte anzutreffen. Der Stechginster, Ulex europaeus, war in einigen verdorrten, von Herrn Förster Klatt versuchsweise kultivierten Exemplaren zu bemerken. Ulex scheint unsere Winter nicht gut ertragen zu können, daher findet man ihn nur hin und wieder in Forsten versuchsweise als Wildfutter angepflanzt. Ausserdem wurde die vielfach kultivierte Salix acutifolia Willd. bemerkt, die der Lorbeerweide sehr nahe steht. Die Grauerle, Alnus incana, war als Wegebaum anzutreffen. Ihre weiblichen Kätzchen zeigten auffallende taschenförmige Gebilde, die durch den parasitischen Pilz Taphrina Alni incanae Kühn (Exoascus alnitorquus Tul.) verursacht werden. Ganz ähnliche Missbildungen der weiblichen Kätzchen kommen auch bei der Schwarzerle (Alnus glutinosa) vor, doch werden sie in diesem Falle durch T. Tosquinetii Magnus hervorgerufen. Die Pilzflora des Konitzer Stadtwaldes ist überhaupt eine reiche und bot manche bemerkenswerte Art, wie z. B. Lepiota procera, den Parasolpilz, ferner eine Anzahl Röhrenpilze und die essbaren Stachelschwämme Hydnum imbricatum und H. repandum, ausserdem H. cyathiforme etc. Im lockeren Sande, halb in der Erde steckend, war nicht selten die ungeniessbare „Wurzeltrüffel" Rhizopogon rubescens zu finden. Zahlreiche Flechten, worunter Cetraria islandica, das bekannte „isländische Moos", bedeckten den dürren Boden an verschiedenen Stellen. Mittlerweile war es spät geworden. Schwarze Wolken verdunkelten den Horizont und erschwerten die Beobachtung. Nachdem noch Bestände von Equisetum hiemale und Besenginster (Sarothamnus scoparius) an den von Praetorius bereits festgestellten Fundorten besichtigt worden waren, wurde die Heimkehr angetreten, zumal die Dunkelheit schnell zunahm und der Regen nicht aufhören wollte. Abends 8 Uhr vereinigten sich die auswärtigen Mitglieder mit den Konitzer Freunden zu anregender Unterhaltung im Hotel Geccelli.

In den Morgenstunden des 6. Oktober unternahmen einige Mitglieder unter freundlicher Führung des Herrn Professor Praetorius eine Besichtigung bemerkenswerter alter und seltener Bäume in Konitz. In dem Garten des Herrn Kupferschmiedemeisters Rotzoll befindet sich eine etwa 14—15 m hohe schwedische Mehlbeere (Pirus suecica), die etwa vor 75—80 Jahren dort vom Rektor Kroll angepflanzt worden ist. Der Stamm dieses selten starken Exemplars besitzt unter der bald erfolgenden Gabelung 1,50 m Umfang. Oberhalb der Gabelung zeigen die beiden starken Aeste 0,92 m bezw. 1,05 m Umfang. Herr Professor Praetorius teilte freundlichst mit, dass die Früchte zu Kompot gebraucht und im Winter von drosselartigen Vögeln, namentlich auch vom nordischen Seidenschwanz gern gefressen werden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese Vögel gelegentlich auch Samen nach den Wäldern verschleppen und auf solche Weise für die Verbreitung dieser Mehlbeere beitragen können, wie andere Beispiele lehren. Weit älter als diese schwedische Mehlbeere ist eine Eibe (Taxus baccata), welche im ehemaligen Pilz'schen Garten steht, der jetzt zum städtischen Krankenhause gehört. Dieser selten starke Eibenbaum hat noch in der Höhe von 1 m über dem Boden einen Umfang von beinahe 1 m (genauer misst er 0,965 m). Bei dem langsamen Dickenwachstum der Eibe muss dieses Exemplar ein sehr hohes Alter besitzen. Nach diesem kurzen Ausfluge wurde der Apollosaal im Hotel Geccelli aufgesucht, worin die Sitzung tagen sollte. Herr Direktor Grofebert hatte daselbst eine kleine aber bemerkenswerte Ausstellung der hauptsächlichsten Erzeugnisse der Anstaltsanlagen arrangiert. Da lagen wahre Riesenäpfel neben prachtvollen Birnen, von den Gemüsesorten, die in wahren Schaustücken vertreten waren, ganz zu schweigen. Jedenfalls empfingen

1) Nach Köhne ist es zweifelhaft, ob Linné darunter Sorbus hybrida allein verstanden hat. Sicher hat er den Baum irrthümlich als Crataegus Aria β) fennica bezeichnet. Von den zahlreichen Synonymen mag hier Pirus pinnatifida Ehrh. genannt werden.

die Anwesenden durch diese Mustersammlung eine Vorstellung von der grossartigen Leistungsfähigkeit des gärtnerischen Betriebes der Korrigendenanstalt.

Die öffentliche Sitzung wurde durch Herrn Professor Praetorius um $8^1/_2$ Uhr eröffnet. In einer kurzen Ansprache begrüsste derselbe die von auswärts erschienenen Mitglieder und Gäste, sowie den Vertreter der städtischen Behörden, Herrn Bürgermeister Eupel, und dankte für das dem Verein entgegengebrachte Interesse. Seit 35 Jahren hat der Verein unentwegt die Erforschung der Pflanzenwelt Ost- und Westpreussens mit Erfolg betrieben und wird dieses Werk bis zu seiner Vollendung fortsetzen. Derartige Untersuchungen lassen sich aber nur zu Friedenszeiten zweckmässig ausführen. Redner schloss mit einem Hoch auf unseren Kaiser und König, der durch Erhaltung des Friedens der mächtigste Förderer der Wissenschaften ist. Darauf hiess Herr Bürgermeister Eupel den Verein in Konitz willkommen und wünschte den Verhandlungen einen gedeihlichen Fortgang. Der erste Vorsitzende des Preussischen Botanischen Vereins, Herr Professor Dr. Jentzsch, dankte für die freundliche Aufnahme, die dem Verein in Konitz zu Teil geworden ist und erstattete Bericht über die Thätigkeit und Ergebnisse des Vereins während des verflossenen Jahres. Der Bestand des Vereins, ist abgesehen von einigen, namentlich durch Tod verursachten Verlusten, nahezu derselbe verblieben. Es starben im Vorjahre die Herren Mitglieder: Herr Geheimrat Dr. Beeck in Pr.-Holland, Apothekenbesitzer Funk in Insterburg, Rentner Prang, Kaufmann Schimmelpfennig und Professor Marek in Königsberg, Oberlandesgerichtspräsident Korsch in Marienwerder, sowie Hans Rosenbohm, Sohn unseres 2. Vorsitzenden Rosenbohm in Graudenz und Fabrikant Hübner in Thorn. Das Andenken der Verstorbenen wurde in üblicher Weise durch Erheben von den Plätzen geehrt. Sodann teilt der Vorsitzende mit, dass auch im verflossenen Jahre vom Verein wie bisher Sendboten zur Erforschung einiger Gebiete ausgesandt worden sind, im Anschluss an die früheren Untersuchungen. Die Kreise Goldap und Oletzko waren zwar bereits von Herrn R. Schultz untersucht, wobei schöne Resultate erzielt wurden, indessen ist gerade Goldap ein sehr waldreicher Kreis, der eine mehrmalige Untersuchung erheischt. Zu diesem Zwecke wurde Herr Lehrer Grütter ausgesandt, der bereits viele Jahre hindurch dem Verein in dieser Hinsicht ganz ausgezeichnete Hilfe geleistet hat. Herr Oberlandesgerichtssekretär Scholz stellte einige Untersuchungen im Kreise Rosenberg an, ferner Herr Mittelschullehrer A. Lettau in den Kreisen Insterburg, Darkehmen und Gumbinnen, worüber Näheres im Anhang zu finden ist. Ausserdem waren verschiedene Mitglieder in der Erforschung ihrer Lokalflora thätig, ohne dazu vom Verein verpflichtet zu sein. Die gesammelten Pflanzen werden im Vereinszimmer, das die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft im ostpreussischen Provinzialmuseum zur Verfügung gestellt hat, aufbewahrt. Monatliche Zusammenkünfte, zumeist der in Königsberg wohnenden Mitglieder, fanden im Wintersemester an jedem 3. Donnerstage nach dem Monatsanfang im Restaurant „Zum Hochmeister“ statt und im Mai und Juni wurden zwei Ausflüge unternommen, deren Ergebnisse bereits im vorigen Jahresbericht berücksichtigt worden sind. Von der geplanten systematisch und geographisch geordneten Uebersicht aller Funde, die bisher in Ost- und Westpreussen bekannt geworden sind, wurde eine Druckseite als Probe vorgelegt. Der Probesatz fand allgemeinen Beifall und auch das Format wurde für gut befunden. An der systematischen Ordnung haben freiwillig gearbeitet Herr Rittergutsbesitzer Treichel, unterstützt von seiner Tochter, Fräulein Anna Treichel, die in uneigennützigster Weise die mühevolle Arbeit sehr wesentlich gefördert haben und in erster Linie den Dank des Vereins verdienen. Ferner haben ausser dem Berichterstatter an der Zusammenstellung unentgeltlich gearbeitet: Herr Oberlandesgerichtssekretär Scholz in Marienwerder und Herr Studiosus rer. nat. Tischler in Losgehnen. Ausserdem wurden zur Bewältigung des grossen Zettelmaterials auch noch Fräulein Eva Wolff und Marie von der Herberg herangezogen, welche gegen Entgelt mitarbeiteten. Nach einer vorläufigen Schätzung dürfte die Flora etwa 800—1000 Seiten stark werden, deren baldige Herausgabe erstrebt wird.

Neben dieser sehr verschiedenartigen Thätigkeit wurden auch die phänologischen Beobachtungen eifrigst fortgesetzt. Eine Zusammenstellung der Resultate soll nach 1897 (nach der Beendigung des Quinquenniums) gegeben werden. Alle diese Arbeiten hätten im ganzen Umfange nicht ausgeführt werden können, wenn der Verein nicht durch die Provinz unterstützt worden wäre. Auch für dieses Etatsjahr hat der hohe ostpreussische Provinziallandtag dem Verein eine Beihilfe in der Höhe von 900 Mark gewährt, wofür ihm pflichtschuldigster Dank gebührt.

Herr Dr. Abromeit, erster Schriftführer des Vereins, berichtete sodann über den Bestand der Sammlungen.

Hierauf hielt Herr Lehrer Grütter einen Vortrag über seine im Auftrage des Vereins unternommenen ergänzenden Untersuchungen der Kreise Goldap und Oletzko, deren Flora er während des

Monats Juli erfolgreich erforscht hat. Es mag schon hier hervorgehoben werden, dass es Herrn Grütter geglückt ist, zwei äusserst seltene Pflanzen zu finden, die bisher in unserem Gebiet nicht beobachtet worden sind. In einem unbedeutenden Wäldchen von Kleszöwen wurde von ihm in einem Torfmoor Carex heleonastes Ehrh. neu für Ostdeutschland und wohl für ganz Norddeutschland konstatiert, wenn man von der neuerdings angezweifelten Angabe bei Meppen absieht. Die geographische Verbreitung erstreckt sich in Europa durch Süddeutschland, Schweiz, Oberitalien, russisch-baltische Provinzen, mittl. und nördl. Schweden, Süd-Norwegen. Ferner hat G. noch eine zweite Segge neu für Deutschland entdeckt. Es ist dies Carex tenella Schkuhr, die zwar habituell der seltenen C. loliacea nahe steht und auch mit ihr zusammen wachsend gefunden worden ist, indessen unterscheidet sie sich durch die glänzenden zugespitzten Fruchtschläuche, sowie durch die spitzeren noch zarten Blätter und wenigblütigen Aehrchen von der letztgenannten schon auf den ersten Blick und ist sicher keine Varietät derselben. Ihre Verbreitung erstreckt sich über das mittlere Russland, Finnland, über das nördliche und mittlere Schweden und Süd-Norwegen. (Näheres über den Standort findet sich in Grütters Beiträgen am Schluss).

Herr Professor Praetorius verlas sodann zahlreiche Begrüssungsschreiben derjenigen Mitglieder, die durch Alter oder Geschäfte verhindert waren, in Konitz zu erscheinen. Viele derselben entboten den Versammelten Musterexemplare ihrer letzten botanischen Ausbeute. Die Ehrenmitglieder des Vereins, Herr Konrektor Seydler in Braunsberg und Herr Scharlok in Graudenz beglückwünschten die Versammlung und sandten jeder eine Kollektion gut präparierter Pflanzen, die hier nicht alle genannt werden können, desgleichen Herr Propst Preuschoff, früher in Tolkemit, jetzt Frauenburg. Herr Dr. Hilbert in Sensburg sandte Grüsse an die Versammelten und Beobachtungen des Jahres 1896: „1. Neu für den Kreis Sensburg: Nepeta grandiflora M. B., Chaussee nach Johannisburg. (Verwildert.) 2. Neuer Standort für Genista tinctoria: Kosarker Wald. 3. Am 16. VIII. fand ich einen Weidenbastard unter den Stammformen: Salix repens + myrtilloides, Kessel bei Sensburg. 4. Blütenfarben-Abweichung: Echium vulgare mit weissen Blüten am 30. VI. am Mühlenberg bei Sensburg. — Polemonium coeruleum mit weissen Blüten Hort. propr. Spontan entstanden aus Samen der normalen blaublütigen Form. 5. Anemone silvestris am 29. V. am Iuno-See gesammelt. Der eine Abschnitt der Hülle war bei diesem Exemplar kelchblattartig entwickelt. 6. Pulmonaria angustifolia am 12. V. im Baranower Wald gefunden, trägt eine Doppelblüte: corolla mit 10 Lappen, Kelch mit 7 Zipfeln; 2 Stempel, 11 Staubblätter, darunter das eine mit 2 Antheren. 7. Spiraea chamaedrifolia L. Ein Zweig mit abnormen Blüten. An Stelle des Kelches waren 5 grosse Laubblätter entwickelt. Statt einer Doldentraube mit vielen kleinen Blüten, waren nur vereinzelte, durch die laubartigen Kelche verdeckte, ziemlich grosse Blüten gebildet. In meinem Garten gewachsen. 8. VI. 96. 8. Uebersende dem bot. Verein 2 Photographieen eines Blumenstrausses. Die eine ist auf gewöhnlicher Platte, die andre auf orthochromatischer (farbenempfindlicher) Platte aufgenommen. Man sieht deutlich die Ueberlegenheit der letzteren, welche die scharfen Umrisse der Blüten deutlich erkennen lässt. 9. Die im Jahresbericht 1893/94 beschriebene Weide (S. 22) habe ich photographiert. Bild liegt bei.“ Der zweite Vorsitzende des Vereins, Herr Eugen Rosenbohm in Graudenz, jetzt in Charlottenburg, war wegen Familienangelegenheiten leider am Erscheinen in Konitz verhindert, desgleichen der zweite Schriftführer des Vereins, Herr Oberlehrer Dr. C. Fritsch in Osterode, der einige bemerkenswerte Spezies seiner diesjährigen botanischen Ausbeute um Eckersberg nördlich vom Spirdingsee im Kr. Johannisburg den Versammelten zur Verteilung eingesandt hatte. Es befanden sich darunter u. a. Betula humilis, Digitalis ambigua, Onobrychis vicifolia b) arenaria, Cynanchum Vincetoxicum, Brunella grandiflora und Lilium Martagon. Auch Herr Dr. Vanhoeffen in Kiel hatte den Verein telegraphisch beglückwünscht und eine Kollektion von Pflanzen aus der Umgegend von Rovigno und Kiel dargeboten. Glückwünsche liefen ausserdem ein von Herrn Professor Ascherson und Herrn Dr. Graebner in Berlin.

Hierauf sprach Herr Dr. Abromeit über Vegetationsformationen, die von Grisebach ursprünglich auch pflanzengeographische Formationen genannt wurden. Unter einer Pflanzenformation verstand Grisebach eine Gruppe von Pflanzen, die einen fest begrenzten physiognomischen Charakter zeigt, wie z. B. ein Wald, eine Wiese etc. Eine Formation kann auf verschiedene Weise zusammengesetzt werden, indem sich z. B. nur eine einzige Art, oder Gruppen von Arten einer Familie, oder verschiedene Arten durch einander gemischt, an ihrem Zustandekommen beteiligen. Später wurde die Grisebachsche Auffassung der Pflanzenformationen als zu allgemein gehalten aufgegeben, jedoch werden sie als Klassen von Formationen noch benutzt. Unter einer Vegetationsformation verstehen wir mit Drude „jeden selbständigen, einen natürlichen Abschluss in sich selbst findenden Hauptbestand einzelner oder

mehrerer biologischer Vegetationsformen (Bäume, Sträucher, Halbsträucher, Stauden, Gräser, Moose, Flechten), dessen dauernder Zusammenhalt durch das Zusammentreffen bestimmter, in der Regionslage und örtlichen Bewässerung, sowie in der Bodenunterlage begründeter äusserer Bedingungen bewirkt wird und welchen dieselben Bedingungen von den Nachbarformationen getrennt halten." In der Formation wird man unschwer „Hauptarten" herausfinden, die ihr das Gepräge geben und in deren Schutz die in geringerer Zahl auftretenden „Nebenarten" existieren können. Die Zusammensetzung der Formationen ist genau festzustellen und die hauptsächlichsten Arten eines Bestandes sind nach Drude durch die Hinzufügung von soc. (plantae sociales) in grosser Menge geschlossen auftretend, gr. (plantae gregariae) in kleinen Gruppen wachsend z. B. Mercurialis perennis, cop. (copiose intermixtae) häufig eingemischt z. B. Anemone nemorosa, sp. (sparsae, sporadice intermixtae) spärlich und vereinzelt auftretend (Trientalis europaea) zu charakterisieren. In unserer Flora können beispielsweise etwa folgende Haupt-Vegetationsformationen unterschieden werden:

A. Offene Formationen mit lückenhaftem gemischtem Bestande:
   1. Strandformation,
   2. Sandfluren,
   3. Grand- oder Geschiebeformation;

B. Geschlossene Landformationen mit charakteristischer Vegetationsdecke und einheitlichem Gepräge:
   a) baumlose oder baumarme Formation
      1. mit vorherrschenden Moosen und Flechten (hierher Hochmoore),
      2. mit rasenbildenden Gräsern, Riedgräsern, Binsen (hierher Berg-, Fluss- und Moorwiesen),
      3. mit geselligen Kräutern,
      4. mit geselligen Halbsträuchern,
      5. mit geselligen Sträuchern und Gebüschen (letztere Kategorieen bei uns schwächer vertreten),
   b) Baumbestände, worin zu unterscheiden sind Oberholz, Unterholz und Niederwuchs,
      1. offene Haine,
      2. geschlossene Wälder: Nadelwald, Laubwald und Mischwald (letztere und erste Kategorie bei uns vorwaltend);

C. Wasserformation:
   1. Uferbestände,
   2. Schwimmpflanzen,
   3. untergetauchte Pflanzen.

Es ist selbstverständlich, dass diese Hauptformationen sich noch weiter classificieren lassen. Zur eingehenderen Information mögen u. a. die pflanzengeographischen Arbeiten Drude's und Warmings, insbesondere des letzteren „Plantesamfund. Grundstaek af den ökologiske Plantegeografi. Kjöbenhavn 1895" in der Uebersetzung von unserem Vereinsmitgliede, Herrn Privatdozent Dr. E. Knoblauch, bestens empfohlen werden.

Die Zusammensetzung der Formationen genau festzustellen, wird bei der botanischen Erforschung eines Gebietes mehr als bisher berücksichtigt werden müssen. Freilich erheischt diese Aufgabe sehr umfassende Pflanzenkenntnis, da sämtliche Arten einer Vegetationsform in Betracht gezogen werden müssen. Ausserdem kann noch die Schwierigkeit bestehen, die Vegetationsformen gegen einander scharf abzugrenzen, namentlich dann, wenn sie durch allmähliche Uebergänge mit einander verbunden sind, wie das bei uns häufig der Fall ist.

Herr Professor Dr. Praetorius sprach sodann über charakteristische Pflanzen in einigen Teilen der Lokalflora von Konitz. In den Waldungen am Schützenhause, Dunkershagen und Zandersdorf kommen u. a. vor: Potentilla alba, Mentha silvestris, letztere an feuchten Stellen, Lathraea squamaria, Astragalus arenarius, A. glycyphyllus und der östlich der Weichsel seltene A. Cicer, sämtliche deutschen Arten der Gattung Pirola, mit Ausnahme von P. media und P. rotundifolia, ferner Monotropa Hypopitys, Pulmonaria angustifolia und von Orchideen: Epipactis palustris, Orchis incarnata und O. latifolia; ferner Lycopodium complanatum, L. clavatum, L. annotinum und Botrychium Lunaria, B. matricarifolium und B. rutifolium. In der reichen Pilzflora dieser Waldungen finden sich u. A.: Lepiota procera, der Parasolschwamm, Hydnum imbricatum (Habichtsschwamm), H. repandum etc., die Lorcheln: Helvella crispa und H. esculenta, der Becherpilz Peziza Acetabulum (sehr selten und z. B. von Abromeit im Kreise Flotow im Bel. Wersk bei

Kujan 1880 gefunden), Rhizopogon rubescens, Amanita mappa etc. Ein anderes Bild gewährt die Flora bei Walk- und Buschmühl, sowie das Königliche Forst-Revier Lindenberg bei Kathrinchenkrug und Hohenkamp. Dort finden wir Linnaea borealis, Ononis repens, Viola arenaria, die schönen Kühchenschellen Pulsatilla patens, P. pratensis und die östlich von der Weichsel seltene P. vernalis, sowie die verschiedensten Kreuzungsproducte dieser genannten Arten. Bei Buschmühl kommt auch bekanntlich das seltene Galium silvaticum vor, das weiterhin ostwärts durch das ähnliche G. Schultesii vertreten wird und östlich der Weichsel nicht mehr vorkommt, ja die Weichsel nicht einmal erreicht. Auf kurzgrasigen Waldwiesen findet sich Pedicularis silvatica, in Seen Lobelia Dortmanna und im Frühlinge schmücken Corydalis cava, C. fabacea und C. solida die Hänge und Gebüsche. Auch eine reiche Orchideenflora konnte dort konstatiert werden, worunter Cephalanthera rubra, Epipactis latifolia, E. rubiginosa, die in manchen Lokalfloren seltenen Goodyera repens, Orchis Rivini, O. Morio, O. latifolia, Gymnadenia conopea und Listera ovata. Die prachtvolle Türkenbundlilie (Lilium Martagon) gereicht den Schonungen und lichten Schlägen zur Zier und auch die durchaus nicht häufige Gentiana cruciata findet sich in diesem Gebiet. Zu den vorhin genannten Lycopodien, die auch hier vorkommen, tritt neu Lycopodium inundatum hinzu. Eine hiervon verschiedene Zusammensetzung gewährt die Sumpfformation um Abrau und Kensau, die bereits im angrenzenden Kreise Tuchel liegen. Dort kommen u. a. vor: die in Westpreussen sehr seltene Pedicularis sceptrum carolinum (4. Fundort westlich von der Weichsel!) Centaurea Phrygia L. (C. austriaca Willd.), Saxifraga Hirculus, Sweertia perennis, Tofieldia calyculata (sehr selten und westlich der Weichsel in Westpreussen nur hier anzutreffen), endlich die im ganzen Nordosten von Deutschland seltene, neuerdings nur hier und am Ebensee von Grütter im Kr. Schwetz konstatierte Anacamptis pyramidalis, deren Vorkommen in unserem Gebiet von älteren Floristen bezweifelt wurde, sowie mehrere andere Orchideen. Die Umgegend von Sandkrug, Krojanten und Zandersdorf enthält folgende bemerkenswerte Pflanzen: Gentiana Pneumonanthe, auf moorigen Waldwiesen in Gesellschaft von Hydrocotyle vulgaris, Pedicularis silvatica und Potentilla norvegica, alle in Deutschland vorkommenden Arten der Gattung Drosera, sowie Lycopodium clavatum und das seltenere L. inundatum, ferner Botrychium Lunaria, B. matricarifolium oder B. ramosum und B. rutifolium oder B. Matricariae.

Im alten Park von Krojanten, Herrn Rittergutsbesitzer von Eckardstein gehörig, befinden sich stattliche alte Exemplare der Eibe (Taxus baccata), Lebensbaum (Thuja occidentalis), Wallnusbaum und Rothbuchen. Dort findet sich auf Rasenplätzen im Spätherbst die seltene schwarze Lorchel, Helvella atra König (H. nigricans Pers.) Eine äusserst seltene Trüffel wurde vom Vortragenden am 2. November 1876 auf der Grenze zwischen Krojanten und Zandersdorf unter Calluna vulgaris und Carlina acaulis entdeckt. Es ist dies die kleine, etwa erbsen- bis haselnussgrosse Tuber Borchii, die sonst nur noch in Schlesien von Schröter und in Norditalien von Vittadini konstatiert worden ist.[1])

Weiter nach der Brahe zu treten auf: Silene Otites und S. chlorantha, Dianthus arenarius, die bereits erwähnten Lycopodien und Pulsatillen, die grösstenteils für die Sandflur charakteristisch sind.

Sehr reich an Potamogetonen, Characeen und seltneren Nymphaeaceen ist auch die Wasserformation der Umgebung von Konitz. Hier tritt bereits Alisma natans in vielen Gewässern auf, während es im nördlichen und östlichen Teile Westpreussens sowie in Ostpreussen schon gänzlich fehlt. Auch die Adventivflora erhält fast jährlich durch den Bahnverkehr einen bemerkenswerten Zuwachs. So wurden erst neuerdings bei Konitz an der Eisenbahn beobachtet: Salsola Kali, Lepidium ruderale, Centaurea nigra, Dracocephalum thymiflorum etc., die bisher der Lokalflora fehlten. Der Vortragende demonstrierte hierauf mehrere seltnere, durch ihre Grösse bemerkenswerte Hutpilze und legte Torfstücke mit zahlreichen Wassernüssen (Trapa natans) aus Torfstichen bei Titelhof, Kreis Rosenberg vor, woher ihm der fruchtführende Torf durch seinen Schüler, Quartaner Appel, übergeben worden war. Wie gewöhnlich war auch in diesem Falle, nur die steinharte innere Fruchtschicht (Endocarp) erhalten, aber auch diese Reste waren äusserst zerbrechlich. Einige der grauen bezw. graubraunen Steinkerne, die teils noch zur Hälfte in den

1) Nach Ed. Fischer in Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland I. Band, 5. Abteilung, Leipzig 1896, S. 47, wird jedoch nach Hesse, Hypogaeen Deutschlands, Band II, 1894, S. 24, sub Tuber Borchii „bei Konitz in Westpreussen Bail“ citiert. Den genannten Verfassern ist es offenbar nicht bekannt gewesen, dass Professor Dr. Praetorius der Entdecker dieses Pilzes ist. Vergl. H. v. Klinggraeff: Versuch einer topogr. Flora Westpr. in Schriften d. Naturf. Ges. zu Danzig 1881 S. 84. und Caspary: Trüffeln und trüffelähnliche Pilze in Preussen in Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg XXVII 1887 S. 183 ff., wo dieser Fund auch veröffentlicht und der Pilz eingehend beschrieben worden ist.

Torfziegeln steckten, teils frei lagen, liessen deutlich die fr. coronata Nath. erkennen. Der Halsteil des Steinkerns ist an seinem oberen Rande kraus wulstig, nicht glatt und eben. Die Dornen waren dünn, entsprechend der Celakovskyschen fr. stenacantha, doch zeigten namentlich die medianen Dornen, die nicht selten zurückgebrochen waren, zuweilen eine deutliche Abplattung. Im Allgemeinen waren die im Torfmoor von Titelhof gefundenen Steinkerne kleiner als diejenigen des „Linkehner See's". Herr Professor Praetorius schenkte die besprochenen Gegenstände der Vereinssammlung, wofür ihm bester Dank auch an dieser Stelle erstattet wird.

Herr Apotheker und Rentner H. Kühn aus Insterburg war trotz seines hohen Alters auch diesmal zur Jahresversammlung erschienen. Wie alljährlich hatte er eine grosse Zahl seltnerer Pflanzen, besonders aus der Insterburger, an botanischen Schätzen so reichen Lokalflora, in sauber präparierten Exemplaren mitgebracht, die er teils für die Vereinssammlung übergab, grösstenteils aber an die Anwesenden verschenkte. Unter den von ihm ausgegebenen Pflanzen waren bemerkenswert: Neu für den Kreis Insterburg: Nasturtium barbaraeoides Tausch b) pinnatifidum Casp., Teichufer an der Schneidemühle in der Nähe des Pregels bei Insterburg. Potentilla reptans L. ebendaselbst. Saponaria officinalis L., an dem Pregeldamm zwischen Insterburg und Nettienen. Neue Fundorte für den Kreis Insterburg: Selinum carvifolia L., Stadtwald. Cornus sanguinea L., Pieragiener Aue. Saxifraga granulata L., bewaldete Abhänge zwischen Insterburg und Lengkeningken. Filipendula hexapetala Gilib., Hügel zwischen Sprind und Abschruten. Veronica Teucrium L., bewaldete Abhänge der Pieragiener Aue. Veronica longifolia, Insterwiese zwischen Georgenburg und Insterburg. Neue Fundorte für den Kreis Goldap: Thysselinum palustre Hoffm., Moorwiese zwischen Dubeningken und Kl.-Rogainen. Neue Fundorte für den Kreis Darkehmen: Anthemis tinctoria L., an Steinmauern des Bahndamms zwischen Darkehmen und Demildszen. Potamogeton fluitans, Angerappfluss zwischen Darkehmen und Demildzen. Kreis Insterburg: Bidens radiatus Thuill., Ententeich an dem Stadtwalde; nach vierzehn Jahren wiedergefunden. Lettau und Kühn.

Herr Postverwalter Phoedovius in Orlowen, Kreis Lötzen hatte die Ergebnisse seiner Beobachtungen nebst Belägen aus der Umgegend seines Wohnortes eingesandt. Von ihm sind dort entdeckt worden: Ranunculus Flammula b) reptans L. in dichten Rasen am Ufer des Haasznen-See's bei Rogonnen wachsend, Hydrilla verticillata Casp. aus dem kleinen Lenkuk-See nördlich von Orlowen, ebendaselbst auch Potamogeton compressa und P. mucronata Schrad., Myriophyllum verticillatum b) intermedium Koch aus dem Torfbruch von Orlowen, Listera ovata am Dembinek-See im Königlichen Forst-Revier Borken nur in wenigen Exemplaren, L. cordata im Moosbruch desselben Forstreviers Distrikt 39 in mehreren Exemplaren, worunter auch solche mit drei und vier Laubblättern, die zum Teil als Tragblätter auftreten. Polygonatum verticillatum, Agrimonia odorata und Mentha silvestris. Ferner Lolium temulentum und L. remotum Schrnk, Scirpus compressus und Sc. acicularis. Von Riedgräsern sammelte Herr Phoedovius um Orlowen folgende: Carex dioeca, C. intermedia Good., C. paradoxa Willd., C. teretiuscula Good., letztere beiden am Dembinek-See im Königlichen Forstrevier Borken, ausserdem auf Moorwiesen, an Gräben und sonst: C. caespitosa L., C. stricta Good., C. acutiformis Ehrh. nebst der fr. Kochiana DC., C. acuta, C. Goodenoughii Gay, C. vesicaria, C. canescens, C. elongata, C. leporina, C. pallescens, C. silvatica Huds. im Königlichen Forstrevier Borken, C. digitata ebendaselbst, C. filiformis, C. flava und C. montana. Von Weiden wachsen um Orlowen: Salix pentandra auf Bruchboden, S. fragilis, S. alba und ihr Bastard mit der vorigen, S. cinerea, S. caprea, S. nigricans, und S. repens a) vulgaris fr. fusca Koch. Herr Phoedovius beobachtete von Farbenabänderungen der Blüten folgende: weissblütige Hepatica triloba auf einem mit Erlenstrauch bestandenen Torfbruch im Königlichen Forstrevier Borken, Distrikt 30. Hier waren auf einer Fläche von ca. 50 qm. 21 weissblütige Stauden des Leberblümchen und bildeten etwa den zwanzigsten Teil der auf dieser Fläche vorkommenden Exemplare. Auch auf feuchtem Höhenboden wurde eine weissblütige Staude gefunden, aber niemals waren hier rotblütige Formen zu bemerken, während bei Puschdorf im Kreise Insterburg auf lehmigem Boden nur die rotblütige Form allein zu finden war. Dort wurde niemals ein weissblütiges Exemplar gesehen. Danach dürfte die Farbenabänderung der Blüten des Leberblümchen von der Zusammensetzung der Bodenbestandteile abhängig sein. Ausserdem hat Herr Phoedovius bei Orlowen häufig beobachtet weissblütige Exemplare von Cichorium Intybus, Centaurea Jacea, Campanula rotundifolia, Lathyrus vernus und rotblütige Achillea Millefolium, die allerdings auch anderwärts nicht selten auftritt. Von Bidens cernuus wurde die durch biologische Verhältnisse bedingte Zwergform B. minima Turcz. gesammelt und auf dem Dombrowkaberge O. von Orlowen die bemerkenswerte Form von Helichrysum arenarium kon-

statiert, bei der die Verästelung bereits in der Mitte des Stengels beginnt. (Vergleiche Scholz: Beitrag zur Kenntnis der Fl. d. Kr. Rosenberg). Im angrenzenden Kreise Angerburg bemerkte Herr Phoedovius Dentaria bulbifera im Königlichen Forstrevier Borken, die im genannten Revier nach den Untersuchungen von R. Schultz öfter vorkommt.

Herr Phoedovius machte auch Mitteilungen über dendrologisch bemerkenswerte Kulturen in Orlowen. Vor etwa 45 Jahren legte Herr Pfarrer Kiehl um die Kirche des genannten Ortes einen Park an, worin neben den einheimischen jetzt noch folgende fremde Holzpflanzen vorkommen: Juglans regia, J. nigra (ca. 5 m), J. cinerea (ca. 6—10 m hoch), alle unfruchtbar, Acer saccharinum, ein etwa 6 m hoher Baum, Robinia Pseudacacia (ca. 12 m hoch), Quercus rubra (ca. 6 m hoch), Prunus avium (ca. 15 m hoch), Pirus suecica Garcke (4 m), Alnus incana b) acutiloba Willk. (incisa Dipp.) (8 m), Crataegus prunifolia Pers. (6 m), Gleditschia triacantha (6—7 m hoch, stets steril), Tilia platyphylla (8 m), T. pubescens Ait (10 m), Amorpha fruticosa, Cotinus Coccygea C. Koch, Sambucus nigra fr. laciniata, Philadelphus Gordonianus Lindl., Caragana arborescens, Pirus floribunda Lindl., Staphylea trifolia (3—5 m hoher Strauch), Viburnum Lantana, Thuja occidentalis (10 m hoch), Taxus baccata (ein Strauch etwa 1,5 m hoch, wurde später nach einem Privatgarten verpflanzt), Juniperus Sabina, Chamaecyparis pisifera C. Koch u. a. m. (Shepherdia canadensis Nutt., ein 2 m hohes Exemplar ging 1896 ein). Herr Pfarrer Kiehl trat 1885 in den Ruhestand und verkaufte oder verschenkte eine Anzahl der seltneren und wertvollen Exemplare an Interessenten. Die oben vermerkten Holzpflanzen sind nur der Rest der Anpflanzungen, liefern aber den Beweis, dass auch im Innern von Ostpreussen ausländische Gehölze gedeihen können.

Es wäre sehr erwünscht, auch aus andern Teilen des Vereinsgebiets Aufzeichnungen über die Bestände alter Parks unter Einsendung von Belägen zu erhalten. Auch ist es wichtig, nicht nur die Höhe, die ja meist nur annähernd angegeben werden kann, sondern auch den Umfang des Stammes in 1 m Höhe über dem Boden genau festzustellen. Kommt eine Gabelung des Stammes unterhalb 1 m über dem Boden vor, so ist unterhalb derselben zu messen und der Abstand der Gabelung vom Erdboden anzugeben, eventuell auch der stärkste Gabelast zu berücksichtigen.

Herr Dr. Abromeit besprach sodann neuere Literatur, unter anderem auch die beiden ersten Lieferungen der im Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig erscheinenden Synopsis der mitteleuropäischen Flora von Professor Dr. P. Ascherson in Berlin. Dieses grosse Werk wird in Lieferungen von je 5 Bogen zu 0,40 Mk. der Druckbogen herausgegeben und 12 Lieferungen sollen einen Band bilden. Im Verlauf der nächsten 6 Jahre, wenn nicht früher, soll das von vielen Floristen längst ersehnte Werk vollendet sein. — Ascherson befolgt in der Synopsis das von Professor Dr. Engler im Syllabus der Vorlesungen über spezielle und medizinisch-pharmazeutische Botanik Berlin 1892 veröffentlichte System und beginnt mit der III. Abteilung Embryophyta zoïdiogama, speziell mit der 2. Unterabteilung: Pteridophyta oder Farnpflanzen. Letztere sind auf das gründlichste bereits von Milde und Lürssen bearbeitet worden und der rühmlichst bekannte Verfasser der Synopsis schliesst sich, worauf er selbst hinweist, an die Bearbeitung der Gefässbündelkryptogamen von Professor Dr. Lürssen an, welche in Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz 1889 als deren 3. Band erschienen ist. Hin und wieder kommen in der Synopsis jedoch Abweichungen in der Nomenclatur vor. So z. B. in der Familie der Polypodiaceen, in der die Gattung Phegopteris eingezogen und als Untergattung zu Aspidium gestellt wird, ein Verfahren, das u. a. auch von Lürssen gebilligt wird. In der Gattung Botrychium befolgt Ascherson ebenso wie in der Gattung Equisetum, die von ihm bereits in seiner geschätzten Flora der Provinz Brandenburg angewandte Nomenclatur. Er schreibt z. B. Botrychium ramosum, statt Botr. matricariaefolium (besser matricarifolium) A. Br. und B. Matricariae (Schrk.) Spr. statt B. rutaefolium (besser rutifolium) A. Br. Bei Equisetum gebraucht er z. B. die Lamark'sche Bezeichnung E. maximum für E. Telmateja Ehrh. und E. heleocharis Ehrh. für E. limosum. Die Gründe für diese von den Hauptwerken abweichende Benennung hat A. auf das Eingehendste in verschiedenen Publikationen (in Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 38. Jahrg. 1896. S. 64 ff. und in der Oesterreichischen Botanischen Zeitschrift XLVI. 1896. S. 5 ff.) dargelegt, worauf Interessenten verwiesen sein mögen. In der Synopsis hat A. den Begriff der Gesamtart (Species collectiva) konstruiert, welche Gruppen nahe verwandter Arten umfasst, die zuweilen auch als Formen einer Art betrachtet wurden „und bei weiterer Fassung des Artbegriffs auch jetzt noch dafür gelten könnten. Der Name derselben ist von der typischen oder Leitart (species typica), der am meisten verbreiteten und gewöhnlich auch am meisten bekannten entlehnt." So finden wir z. B. bei dem auch in unserem Gebiet häufigen Athyrium Filix femina eine gleichnamige Gesamtart, zu der auch A. alpestre noch gehört. Abweichend von dem allgemeinen, von Ascherson auch in seiner Flora der

Provinz Brandenburg befolgten Brauch wird in der Synopsis der abgekürzte Name des Autors einer Spezies dem Namen derselben am Schlusse nicht hinzugefügt. Es folgt vielmehr die Beschreibung und dann am Beginn der Aufzählung der Synonyma der Autorenname, wohin er begrifflich gehört. Gewiss ist es lästig, die nicht mit ausgesprochene Autorenbezeichnung anzuwenden, aber einmal hat sich das Auge daran gewöhnt, dieses Anhängsel zu sehen und andrerseits ist es in gewissen Fällen sogar nötig eine solche Bezeichnung zu setzen, um Missverständnissen vorzubeugen. Bereits G. Beck hat in seiner Flora von Niederösterreich, die 1891 erschien, die Autorenbezeichnung vom Speziesnamen getrennt und sie eine Zeile tiefer mit anderem gewöhnlichem Druck dem Synonymenregister vorgesetzt. In der Synopsis findet man die Bezeichnung erst nach einiger Uebung, da sie, wie gesagt, erst auf die Beschreibung und auf die Angabe der Frucht- bezw. Blütezeit folgt. Sehr wichtig ist insbesondere für den weniger geübten Anfänger die mit Nonpareille gekennzeichneten Hinweise auf ähnliche Arten und die Angabe von unterscheidenden Merkmalen. Auch die erschöpfende Uebersicht über die Varietäten und Formen, die darauf folgt, ist sehr erwünscht, wenngleich sie mit Rücksicht auf den Umfang fast zu gedrängt erscheint. Die im Volke bekannten Namen werden bei den Gattungen in den europäischen Hauptsprachen hinzugefügt und die aus den alten Sprachen herstammenden Namen stets passend erläutert, zuweilen werden gelegentlich auch biographische Notizen über Botaniker, nach denen eine Form oder Spezies benannt ist, gebracht. Am Schlusse der Angabe des Formenkreises einer Art wird deren geographische Verbreitung in Klammern kurz angegeben, was gewiss vielen höchst willkommen sein wird. Kurzum das Ascherson'sche Werk, an dem u. A. Herr Dr. Gräbner mitarbeitet, verspricht ein „Standard Work" der floristischen Literatur zu werden und wird hiermit jedem Forscher auf das Beste empfohlen. Sodann gelangte die zweite Auflage von dem bekannten Werke Franks „Krankheiten der Pflanzen", Breslau im Verlage von Trewendt in 3 Bänden 8.° 1895 erschienen, zur Vorlage. Das Werk war bisher in einem Bande herausgegeben worden. Indessen sind inzwischen durch neuere Forschungen eine Menge wichtiger Thatsachen bekannt geworden, so dass eine Erweiterung des Umfanges stattfinden musste. Jeder Band bildet ein in sich abgeschlossenes Gebiet und der Inhalt wird durch ein beigegebenes genaues Verzeichnis leicht zugänglich. Im ersten Bande, der bereits 1895 erschien, sind auf 344 Oktavseiten die durch anorganische Einflüsse hervorgerufenen Krankheiten berücksichtigt. Der zweite Band enthält die für den Botaniker sehr wichtigen parasitären Pilzkrankheiten der Pflanzen und ist mit 574 Seiten der stärkste Teil des Werkes. Im dritten Bande werden auf 263 Seiten die durch Tiere verursachten parasitären Krankheiten, sowie die Krankheiten ohne nachweisbare äusserlichen Ursachen behandelt. Die beiden letzten Bände wurden 1896 herausgegeben. Das Franksche Handbuch der Pflanzenkrankheiten ist ein fast unentbehrliches Nachschlagebuch für jeden Forscher und dürfte wohl kaum im Bücherschatz eines Floristen fehlen. Zahlreiche im Text vorkommende Abbildungen erläutern namentlich die anatomischen Verhältnisse auf das Beste. — Schliesslich wurde noch die neueste Auflage des bekannten Werkes „Pflanzenleben" von Ferdinand Cohn in Breslau vorgelegt und namentlich auf die angenehme wie anregende Darstellungsweise des rühmlichst bekannten Verfassers hingewiesen, der es verstanden hat, das „dulce cum utile" auf das Trefflichste zu vereinigen.

Herr Rektor Marquardt in Konitz demonstrierte hierauf eine monstrose Bildung bei der Veronica Beccabunga und machte Mitteilungen über ein auffälliges Erscheinen der Adventivpflanzen Erysimum orientale und Vaccaria parviflora auf Dächern, wohin die Samen durch Wind oder Vögel gelangt sein mögen.

Herr Apothekenbesitzer Rudolf Schaeffer aus Kamin zeigte ein schönes Exemplar des bei uns sonst fast nur im Weichselgelände vorkommenden Lathyrus tuberosus vor. Er hatte es auf einem Getreidefelde bei Kamin entdeckt und es ist wohl anzunehmen, dass dieser sonst im Vereinsgebiet seltene Lathyrus durch Getreidesaat dorthin verschleppt worden ist, wo er sich durch die knollenförmig verdickten tief gehenden Wurzeln auch weiterhin zu erhalten vermag. Herr Mittelschullehrer Lettau fand diesen Lathyrus vor einigen Jahren auf Getreidefeldern von Annahof bei Gumbinnen, wo die Pflanze vordem nicht bemerkt worden war und ebenfalls durch Getreidesamen verschleppt worden ist.

Herr stud. rer. nat. G. Tischler aus Königsberg übergab dem Vorsitzenden ein Fundorts-Verzeichnis der von ihm in den letzten Jahren um Losgehnen bei Bartenstein gesammelten Pflanzen. Die Beläge zu den Aufzeichnungen sind von Dr. Abromeit revidiert worden. Da der Kreis Friedland, in dessen südlichem Teile das Rittergut Losgehnen liegt, von seiten des Vereins noch nicht planmässig erforscht worden ist, so sind diese Beiträge sehr erwünscht und sollen für die erscheinende Flora benutzt werden.

Hierauf sprach Herr Professor Dr. Jentzsch über eine bemerkenswerte Holzstruktur, unter Vorlage eines von Herrn Mühlenbesitzer Fredenhagen in Mühle Klodtken, Kreis Graudenz, dem Vortragenden für das Königsberger Provinzialmuseum geschenkten Fundstückes, worüber derselbe Folgendes mitteilte: Vor mehr als 20 Jahren beschrieb[1]) Professor Rütimeyer in Basel aus der interglacialen Kohle von Wetzikon im Canton Zürich eigentümlich zugespitzte Hölzer, deren Zuspitzung er dem Menschen zuschreiben zu müssen glaubte, und welche er und andere Forscher daher als Beweis für das interglaciale Alter des Menschen in Europa auffasste. Das geologische Alter jener Kohle, deren Pflanzenreste durch Oswald Heer bestimmt worden sind, ist zweifellos; wird diese Kohle doch geradezu als der Typus einer besonderen „Dürntener Stufe" (Dürntenian), im Pleistocän, d. h. der grössten der europäischen Interglacialzeiten betrachtet. Beweisend für die künstliche Bearbeitung sollten sein die sanfte Querringelung der Oberfläche, welche künstlichen Einschnürungen ähnelt, sowie der Umstand, dass Markstrahlen und Jahresringe an der Spitze abgeschnitten zu Tage treten. Bereits 1875 fand Redner auf dem Dünensande der Kurischen Nehrung als Rückstand des vom Wind zerstörten alten Waldbodens zahlreiche Hölzer, welche durch Zuspitzung und Querringelung den sogenannten „Wetzikon-Stäben" vollkommen gleichen. Gleichzeitig fand er aber Uebergänge dieser regelmässig gestalteten Hölzer in die verschiedensten unregelmässigen Gestalten, wodurch eine absichtliche Einwirkung des Menschen auf die Nehrungshölzer vollkommen ausgeschlossen und demnach die Beweiskraft der Wetzikon-Stäbe beseitigt wurde. In der Sitzung der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft vom 3. Dezember 1875[2]) legte Redner seine Beweisstücke vor, und führte aus, dass dieselben durch die abreibende, schleifende und polierende Wirkung des bewegten Dünensandes entstanden seien; in ganz ähnlicher Weise müsse selbstverständlich auch fliessendes oder wellenförmig bewegtes Wasser formend wirken. Mehrere der Anwesenden erinnerten sich, damals ganz ähnliche Bildungen als Produkt des Wassers gesehen zu haben, und Professor R. Caspary wies nach, dass die meisten Stücke Aeste seien, die durch die eigentümlichen Wachstumsverhältnisse in ihrer Einfügungsstelle, wie derselbe näher entwickelte, zu derartigen zugespitzten Formen am besten prädisponiert seien. Insbesondere faulende, am Ufer stehende Bäume lieferten dem Wasser schon nahezu fertige Astspitzen. Die Anwendbarkeit unserer natürlichen Erklärung auf die Wetzikon-Stäbe (ebenso wie die Erklärung als Nagespuren des Bibers durch Steenstrup) wurde indes damals durch Rütimeyer bestritten, gestützt auf mikroskopische Untersuchungen des Professor Schwendener, welcher eine künstliche Umwickelung eines der Wetzikon-Stäbe mit Dicotyledonenrinde nachweisen zu können glaubte.

Neuerdings hat nun Professor Schröter in Zürich die Frage auf das Eingehendste untersucht. In seiner, mit vorzüglichen Abbildungen der Wetzikon-Stäbe, der Nehrungshölzer und verschiedener ähnlich gestalteter Torffunde der Schweiz ausgestatteten Abhandlung[3]) zeigt derselbe die vollkommen natürliche Entstehung jener Holzformen, weist das Irrige der Auffassung Schwendener's nach, und schliesst sich vollkommen der Erklärung des Redners mit der durch Caspary gegebenen Ergänzung an, dieselbe durch eine spezielle Darstellung des Astwachstums ergänzend.

Das vom Redner vorgelegte Stück ist das abgesägte Ende eines Pfahles der Mühlenschleuse. Durch den häufigen Wechsel von Wasserbedeckung und Durchlüftung war das Holz von der Schnittfläche her angefault, und der Holzmulm durch bewegtes Wasser häufig fortgespült worden. So war der Pfahl in der Nähe seines oberen Endes hohl geworden; in die Höhlung ragen nun in überaus anschaulicher, unverkennbarer Weise die Astzapfen als zugespitzte, festgebliebene Hölzer schräg hinein[4]), und es würde nur einer weiteren Fäulnis oder Abrollung jenes Pfahles bedurft haben, um ohne Zuthun des Menschen lose, zugespitzte Hölzer der eingangs erwähnten Art zu liefern. So bietet das Fundstück einerseits ein leicht verständliches Modell für die Einfügung der Aeste in den Stamm, andererseits eine klare Vorstellung von der Entstehung der vielumstrittenen Wetzikon-Stäbe und der Nehrungshölzer, wie sie nach den Untersuchungen des Redners, Caspary's und Schröter's sich abgespielt hat.

Das Demonstrationsobjekt liess ohne Weiteres den geschilderten wahren Sachverhalt erkennen. Dasselbe besitzt einen Umfang von 0,75—0,76 m und stammt von einem 50—70jähren Baume her, der

1) Archiv f. Anthropologie. VIII. Band. Braunschweig 1875.

2) Sitzungsber. P.-Ö.-G. 1875. p. 42—43.

3) Festschrift der Naturforschenden Gesellsch. in Zürich. 1896. II. Teil p. 407.

4) Genau wie l. c. in Fig. C p. 419, wo ein derartiges Pfahlende, von oben gesehen, abgebildet ist und wie in unserem Falle, 5 in die Höhlung hineinragende Aststümpfe zeigt.

sich nach anatomischer Untersuchung durch Dr. Abromeit als eine Kiefer erwies. Die fünf Aststümpfe sind 0,12—0,16 m lang und werden nur von Splint zusammengehalten. Däs Gipfelende des Stammes war zum Pfahl zugespitzt und der Stamm verkehrt in den Boden getrieben worden. Daher stehen die fünf Astkegel mit ihren spitzen Enden in Winkeln von etwa 45° zur Achse, nach dem oberen Ende des Pfahles gerichtet.

Hierauf erfolgte noch ein reger Pflanzenaustausch. Gegen $3^1/_2$ Uhr wurde die Sitzung geschlossen und darauf ein gemeinsames Mittagsmahl eingenommen. Viele der auf der Jahresversammlung erschienenen Botaniker begaben sich noch an demselben Tage heimwärts und nur wenige blieben zum geplanten Ausfluge zurück.

In den Morgenstunden des 7. Oktober fuhren zwei vom Ortsausschuss gütigst zur Verfügung gestellte Wagen vor und brachten die Teilnehmer der Exkursion sehr bald nach dem Wäldchen am Sandkruge, wo Herr Oberförster Müller im Auftrage des Herrn Freiherrn von Eckardstein die Ausflügler empfing und mit Herrn Professor Dr. Praetorius freundlichst die Führung übernahm. Den Hauptbestand des Waldes bilden Kiefern mit eingesprengten Erlen und Birken auf vorwiegend sandigem Boden. Auch hier war die Pilzflora sehr reichhaltig, namentlich was die Zahl der Exemplare einer Art betrifft. Die giftigen Amanita muscaria, sowie A. mappa waren überall zu bemerken, dazwischen Paxillus involutus und seltener Panus torulosus. Bald hatte man Gelegenheit auf kurzgrasigen Waldwiesen Pedicularis silvatica zu sehen nebst Ueberresten des schönen Enzians Gentiana Pneumonanthe, der auch „blauer Tharant“ früher genannt und als Heilmittel verwandt wurde. Auf den Blättern der G. Pneumonanthe waren nicht selten die Teleutosporen des Pilzes Puccinia Gentianae zu beobachten. In einem ausgedorrten Sumpfe standen charakteristische Bestände oder Bulten (provinziell auch Kupsten genannt) von Carex stricta, daneben winzige Exemplare von Potentilla norvegica und rötlich blühendes Thysselinum palustre. Am Kulingsee wurden beobachtet: Carex Oederi, C. filiformis, Bidens cernuus c) minimus Turcz., Scirpus acicularis, Juncus alpinus, Sparganium simplex und Sp. minimum, beide in Frucht, Polygonum minus, P. Persicaria und P. lapathifolium, in aufrechten und niederliegenden Formen. Im Wasser des Sees waren Alisma natans und Potamogeton graminea b) heterophylla vom Ufer aus zu bemerken. In einem Verbindungsgraben des Sees nach der Ostbahn zu wurde Elodea canadensis in einem starken Horst auf mergeligem Grunde vorgefunden. Herr Professor Praetorius ist der Ansicht, dass die Wasserpest durch die Fischernetze unabsichtlich und vielfach verschleppt wird. So soll sie nach dem Müskendorfer See durch die Netze der Pächter aus den Gewässern des angrenzenden Pommern eingeschleppt worden sein.

Im alten Park von Krojanten wurde die schwarze Lorchel (Helvella atra König), hier von Praetorius vor vielen Jahren entdeckt, wiedergefunden, obgleich sie unter den verdorrten Laubblättern nicht leicht zu bemerken war. Mit grösstem Interesse wurden die alten Eiben (Taxus baccata) betrachtet. Das eine Exemplar hatte unterhalb der Gabelung 1,90 m Umfang und die stärkste Gabel 1 m über dem Boden noch 1,09 m Umfang. Eine andere Eibe besass in gleicher Höhe 1,47 m Umfang. Desgleichen war in der Nähe dieser Eiben ein seltenes Riesenexemplar des aus Nordamerika stammenden Lebensbaumes (Thuja occidentalis) vorhanden. Der etwa 10 m hohe Baum zeigte 1 m über dem Boden den beträchtlichen Umfang von 1,57 m. Auch ein alter Wallnussbaum und Rothbuchen von ansehnlicher Stärke schmückten den Park. Ein Exemplar von Juglans regia war 1 m über dem Boden 1,25 m stark und Fagus silvatica ergab in gleicher Höhe einen Umfang von 2,26 m. — Im Gutshause wurde im Auftrage des Herrn Freiherrn von Eckardstein eine Erfrischung freundlichst angeboten und mit Dank angenommen. Nur noch wenige Augenblicke verblieben die Teilnehmer an der Exkursion im Park, da die Zeit an die Rückreise mahnte. Es war nicht mehr angänglich, die Ufer des Sees von Krojanten abzusuchen, wo Ranunculus reptans früher festgestellt worden ist. Dennoch wurde ein kleiner Abstecher nach der Grenze der Gemarkungen von Zandersdorf und Krojanten gemacht, um die Stelle in Augenschein zu nehmen, wo Herr Professor Praetorius 1872 die kleine Borchsche Trüffel gefunden hatte. Der Standort ist nahe einer Chaussee gelegen und enthält einen kleinen Bestand von Kiefern. Zwar wurde Tuber Borchii nicht gefunden, doch wurde danach wegen der vorgerückten Zeit auch nicht eingehend gesucht, aber in der Umgebung des Fundortes wurden mehrere Exemplare der schönen Carlina acaulis beobachtet. Diese Eberdistel kommt nach Praetorius auch noch bei Buschmühl und im Königl. Forstrevier Zanderbrück vor. Aeusserst befriedigt über die Ergebnisse des kleinen Ausfluges kehrten die Teilnehmer an der Exkursion um die Mittagszeit nach Konitz zurück. Sehr bald schieden die letzten auswärtigen Mitglieder von ihren Konitzer Freunden, die ihnen während ihres Aufenthaltes daselbst soviel Zuvorkommenheit und Güte erwiesen hatten.

Anhang.

Beitrag zur Kenntnis der Flora der Kreise Oletzko und Goldap von Max Grütter, Lehrer.

Ich erhielt vom Vorstande des Preussischen Botanischen Vereins den Auftrag, in den Kreisen Oletzko und Goldap ergänzende botanische Untersuchungen vorzunehmen. Beide waren von Herrn Richard Schultz durchforscht; der Kreis Oletzko im Jahre 1890, der Kreis Goldap in den Jahren 1891 und 1893. Meinem Vorgänger war es gelungen, in beiden Kreisen eine interessante Flora festzustellen, die noch manchen anderen wichtigen Fund erwarten liess.

In dieser Voraussetzung wurde ich nicht getäuscht, wie aus dem folgenden Ergebnis meiner Untersuchung zu ersehen ist. Eine allgemeine Schilderung der Vegetationsverhältnisse hat Schultz in seinen Berichten gegeben und meine Untersuchungen hatten, abgesehen von einigen Abweichungen, im allgemeinen dasselbe Ergebnis.

In der ersten Zeit meiner Forschungen wohnte ich in Kiöwen, das die südlichste Eisenbahnstation der Bahnstrecke Insterburg-Lyck im Kr. Oletzko ist. Als interessantester Punkt der Umgegend dieses Ortes ist der Wald von Kleszöwen zu erwähnen, zu welchem auch das Torfbruch und der ganz verwachsene und von tiefem Moossumpf umgebene Widny-See gehört. Nach NO. schliesst sich an diesen der Bel. Classenthal des K. Forst-R. Barannen. Der Kleszöwen'er Wald bot Potentilla norvegica fr. ruthenica Willd., Stellaria Friesiana Ser., Viola epipsila Ledeb., Geranium silvaticum L., Laserpitium latifolium L., Digitalis ambigua b) acutiflora Koch, Lilium Martagon L., Geranium sanguineum L., Anthericum ramosum L., Aquilegia vulgaris L., Serratula tinctoria L., Crepis praemorsa Tausch. und Origanum vulgare L. Die Sumpfformation bestand im wesentlichen aus Empetrum nigrum L., Scheuchzeria palustris L., Carex limosa L., C. dioeca L., C. teretiuscula Good., C. chordorrhiza Ehrh., C. filiformis L., Epipactis palustris Crntz., Drosera anglica Huds., Utricularia intermedia Hayne, Crepis succisifolia Tausch., Aspidium cristatum.

Ausserdem fand ich hier Eriophorum alpinum L., (südlichster Fundort in Ostpreussen) Listera cordata R. Br. und **Carex heleonastes Ehrh.**, die für unser Gebiet neu ist und bisher nirgends in der Ebene gefunden wurde. Dieselbe Segge fand ich später auf einem zweiten Standorte etwa $1^1/_2$ Meilen W. Oletzko im Sumpf am See N. von Schwidrowken. An beiden Standorten kommt die Pflanze in grosser Menge vor und würde mit $V^1 Z^5$ zu bezeichnen sein. Dieselbe dürfte wahrscheinlich weiter verbreitet sein und besonders in den südlichsten Kreisen Ostpreussens wäre darauf zu achten. Sie bildet lockere Rasen von blaugrüner Färbung und unterscheidet sich von der ähnlichen C. canescens L. durch verzweigte, kriechende Rhizome, sehr rauhe Stengel und Blätter, meist 4 rundliche, sehr genäherte Aehrchen, deren Deckblätter bräunlich sind, und mit einem kurzen, ungeteilten, etwas rauhen Schnabel versehene Schläuche. — In dem schon erwähnten Sumpfe bei Schwidrowken beobachtete ich ausserdem noch die seltenen Sumpforchideen Malaxis paludosa Sw. und Liparis Loeselii Rich., sowie Utricularia minor L. und die in dieser Gegend seltene Carex paniculata L. — Im K. Forst-Revier Barannen ist Linnaea borealis L. fast überall in grösster Menge vorhanden. Auch Ajuga pyramidalis L. ist verbreitet; dagegen sind Potentilla alba L., Pulsatilla patens Mill., Pirola media Sw. und Galium uliginosum nur selten. — Im K. Forst-Revier Polommen beobachtete ich Linnaea borealis L. im Jagen 138, Calamagrostis Hartmaniana Fr. im Jagen 133 und Lycopodium complanatum L. b) anceps im Jagen 131. Im Jagen 143 kommt L. Selago L. vor. — Potentilla rupestris L. sammelte ich an den beiden östlichsten Standorten in Deutschland im Walde von Chelchen am Kessel-See und im „Borr" bei Oletzko. — Ausserdem fand ich Microstylis monophyllus Lindl. und Lycopodium Selago L. im Walde zwischen Rydzewen und Duttken, Trifolium rubens L. und Verbascum nigrum + Thapsus im Walde von Sattycken, Carex distans L. am See von Gonsken, Gentiana Amarella b) axillaris Rchb. am Wege SO. von Duttken, Ophioglossum vulgatum L. auf den Wiesen N. vom grossen Oletzko'er See und Botrychium Lunaria Sw. am Kirchhofe von Kiöwen und auf zwei anderen Stellen. Von Betula humilis Schrank fand ich eine kleinblättrige Form mit fast kreisförmigen, am Grunde herzförmigen Blättern am Rande des K. Forst-Reviers Barannen im Kleszöwen'er Bruch.

Im Kr. Lyck sah ich Lavatera thuringiaca L. in einer grossen Staude am Bahnhof Lyck sowie Onobrychis vicifolia Scop., Salvia verticillata L., Euphorbia virgata Waldst. et Kit. und

Stachys annuus L. am Bahndamm zwischen Lyck und Jucha eingeschleppt, Elssholzia Patrini Gcke., Lamium album L., Conium maculatum L., Stachys annuus L. und Nepeta Cataria L. in Sawadden.

Am 14. Juli siedelte ich nach Mittel-Jodupp im Kreis Goldap über. Dieser Ort liegt am Südrande der Rominter Heide etwa $1^1/_2$ Meile O. Goldap. Nach S. zu liegt hier der herrschaftliche Wald von Gehlweiden, der in seiner ganzen Breite mit der Rominter Heide zusammenhängt. Wie schon R. Schultz erwähnt, besteht die Rominter Heide aus den vier K. Forst-Revieren: Goldap im SW., Warnen im NW., Nassawen im NO. und Szittkehmen im SO. Ich beschränkte mich, um vollständigere Untersuchungsresultate zu erzielen, fast ganz auf die beiden zuerst genannten Reviere, von denen das erste botanisch am meisten Interesse bietet, während die bemerkenswertesten Teile des K. Forst-Reviers Warnen sich fast ganz auf die Ufer der Rominte beschränken.

Das K. Forst-Revier Goldap (mit den Beläufen Jodupp, Schuiken, Jörkischken, Hirschthal und Budweitschen) dagegen bietet fast überall eine Anzahl seltener Pflanzen dar, welche meist den Familien der Gramineen und Cyperaceen angehören. So fand ich die seltene Glyceria remota Fr. in 28 Jagen, der Beläufe Jodupp, Hirschthal und Budweitschen; Poa Chaixi Vill., beobachtete ich im 13 Jagen derselben Schutzbezirke; Festuca silvatica Vill. kommt in 10 Jagen und Calamagrostis Hartmaniana Fr. auf 7 Stellen dieses Forstes vor, C. acutiflora DC., dagegen nur im Jagen 45 des Bel. Hirschthal. Den seltenen Elymus europaeus L. entdeckte ich im Jagen 20 des Bel. Budweitschen auf einer Waldblösse in ziemlicher Anzahl, vereinzelt dagegen auf einer Stelle des Bel. Hirschthal. Bromus Benekeni (Syme) Lge. bemerkte ich nur auf zwei Stellen. — Von Seggen sind im Forste Carex montana L., C. silvatica Huds.. C. remota L., C. canescens L., C. echinata Murr. und C. elongata L. sehr verbreitet, besonders letztere ist auf allen bruchigen Stellen sehr gemein. Seltener sind C. Pseudo-Cyperus L. und C. teretiuscula Good., während C. paradoxa Willd. nur auf einer Stelle gefunden wurde. Die seltene C. loliacea L. fand ich im K. Forst-Revier Goldap in 9 Jagen, auch gelang es mir, den bisher nicht beobachteten Bastard dieser Art mit C. canescens L. auf einer Stelle festzustellen. Ferner beobachtete ich den in Preussen bisher nur bei Christburg von Dr. Arthur Schultz aufgefundenen Mischling C. canescens + remota auf einer Stelle. Neu für Deutschland ist **C. tenella Schk.**, eine bisher nur aus Schweden und Norwegen, Finnland und Mittel-Russland bekannte Segge, die im K. Forst-Revier Goldap in 6 Jagen vorhanden ist. Sie ist der C. loliacea L. wohl sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch die armblütigeren Aehrchen und glänzenden, mit einem ungeteilten spitzen Schnabel versehenen Fruchtschläuche. Ihre feingespitzten, äusserst schmalen Blätter sind mit ungleich starken Nerven versehen. Auf einigen Stellen fand ich auch C. pilosa Scop., doch ist diese in den Wäldern der Kreise Gumbinnen und Pillkallen häufige Segge, hier recht selten! (C. Buxbaumii Wahlenb. scheint zu fehlen). — Von anderen Funden im K. Forst-Revier Goldap erwähne ich Campanula Cervicaria L. (sehr selten), Onoclea Struthiopteris Hoffm. (in den Jagen 48, 50, 64, 82 des Bel. Jodupp), Stellaria Friesiana Ser. (am Standort stets sehr spärlich) St. uliginosa Murr., Hieracium collinum Gochn. var. brevipilum N. et P., H. collinum + Pilosella, Circaea intermedia Ehrh., Sanicula europaea L. (häufig), Lycopodium Selago L., L. inundatum L. und L. complanatum L. (alle selten), Polemonium coeruleum L., Polypodium vulgare L., Trifolium spadiceum L. (besonders an Gestellen), Cirsium rivulare Lk., Polygonatum verticillatum All., Microstylis monophyllus Lindl., Ophioglossum vulgatum L., Botrychium Matricariae Spr., Pirola media Sw., Anthericum ramosum L., Pulsatilla patens Mill., Geranium sanguineum L., Ervum cassubicum L., Primula officinalis L., Digitalis ambigua Murr., nur in der Nähe der Rominte häufiger; Serratula tinctoria L. selten, Lathyrus niger Bernh. b) heterophyllus Uechtr., Origanum vulgare L., Viscaria vulgaris L., Laserpitium prutenicum L., L. latifolium L., Pulmonaria angustifolia L., Brunella grandiflora Jacq., Trollius europaeus L., Inula salicina L. (selten), Dracocephalum Ruyschiana L., Arnica montana L. im Jagen 89 und am Gest. 89/106, hier in mehr als 50 Exemplaren, doch wegen der Dürre nur Blätter! Brachypodium pinnatum P. B., Juncus filiformis L. selten! Cardamine impatiens L., C. hirsuta L. Z¹. Dentaria bulbifera L., Campanula latifolia L., Lilium Martagon L., Aquilegia vulgaris L., Vincetoxicum officinale Mönch. selten! Betonica officinalis L., Trifolium rubens L. selten! Epipactis latifolia All., Lappa nemorosa Körnicke im Jagen 1 am Südrand des Forstes und Allium ursinum L. Jagen 65 unweit des schwarzen Fliesses.

Seltenere Waldbäume sind: Ulmus scraba Mill. (montana With.), U. effusa Willd., Fraxinus excelsior L., Acer platanoides L., Alnus incana Medik. und Quercus sessiliflora Sm. Die beiden letzten nur angepflanzt im Jagen 15 bei Jörkischken.

Aus der Flora des herrschaftlichen Waldes von Gehlweiden sind erwähnenswert: Centaurea phrygia L., Glyceria remota Fr., Coralliorrhiza innata R. Br. und Carex pauciflora Lightf., die beiden letzteren im sogenannten „grossen Moosbruch".

Die charakteristische Flora des K. Forst-R. Warnen mit den Beläufen Fuchsweg, Szeldkehmen, Jagdbude, Iszlaudszen und Schackummen drängt sich, wie schon erwähnt, um die Ufer der Rominte zusammen. Hier treten auf: Melandryum rubrum Gcke., Campanula Trachelium L., Thalictrum aquilegifolium L., Carduus crispus L., Galeopsis versicolor Curt., Lamium maculatum L., Geranium palustre L., Listera ovata R. Br., Carex paniculata L., Glyceria nemoralis Uechtr. et Körn., Asperula Aparine M. B., Cirsium rivulare Lk., Geranium pratense L., Epilobium roseum Retz., Polygonatum verticillatum All., Ophioglossum vulgatum L., Campanula latifolia L., Cornus sanguinea L., Eupatorium cannabinum L., Epilobium hirsutum L., Allium ursinum L. selten!, Onoclea Struthiopteris Hoffm., Carex caespitosa L., Poa Chaixi Vill., Origanum vulgare L., Betonica officinalis L., Ribes alpinum L., Lonicera Xylosteum L., Viola mirabilis L., Chelidonium majus L., Clinopodium vulgare L., Viscaria vulgaris Röhl., Equisetum Telmateja Ehrh., Trollius europaeus L. selten! Rumex sanguineus L. selten!, Galium Aparine L. selten!, Cystopteris fragilis Bernh., Malachium aquaticum etc. Mit Ausnahme der Rominte-Ufer kommen seltnere Arten nur sehr zerstreut vor. So beobachtete ich die von R. Schultz im Jagen 95 zuerst aufgefundene Glyceria remota Fr. noch in drei anderen Jagen; Calamagrostis Hartmaniana Fr. nur auf einer Stelle, Carex loliacea L. im Jagen 108 und **C. tenella Schk.** in vier Jagen, C. pilosa Scop. kommt nur auf zwei Stellen vor. Andere Funde sind: Ulmaria hexapetala Maxim. bei Jagdbude, Botrychium Matricariae Spr., Aira flexuosa L., Cephalanthera rubra Rich., Pulmonaria angustifolia L., Thesium ebracteatum Hayne, Cnidium venosum Koch, Microstylis monophyllus Lindl., Salix livida Wahlenb. etc.

Im K. Forst-R. Szittkehmen, das ich nur flüchtig berührte, fand ich Glyceria remota Fr. und **Carex tenella Schk.** im Jagen 68, das an das K. Forst-R. Goldap grenzt. Von anderen Pflanzen erwähne ich die hier an der Rominte in grossen Mengen vorkommenden Cirsium rivulare Lk., Asperula Aparine M. B., ferner Parnassia palustris L., Oryza clandestina A. Br., Scrophularia umbrosa Dumort., Onoclea Struthiopteris Hoffm., Cardamine impatiens L., Crepis succisifolia Tsch., Ophioglossum vulgatum L., Barbaraea stricta Andrzej., Chaerophyllum bulbosum L., Rumex Hydrolapathum Huds., Polygonum Bistorta L. und Trollius europaeus L.

Im folgenden will ich kurz anführen, in welchen Punkten meine Beobachtungen von denen des Herrn R. Schultz abweichen. Lilium Martagon L., Aquilegia vulgaris L., Hypericum montanum L., Geranium silvaticum L., Digitalis ambigua Murr., Ervum cassubicum Peterm., Veronica spicata L., Ranunculus cassubicus L., Primula officinalis L., Pirola chlorantha Sw., P. rotundifolia L., Viscaria vulgaris Röhl., Melandryum rubrum Gcke., Polygonatum officinale All. sind nach meinen Untersuchungen nicht sehr häufig, vielmehr nur im westlichen Teile des von mir durchsuchten Gebietes, besonders in der Nähe der Rominte etwas verbreiteter, sonst kommen sie in dieser Gegend sehr selten vor oder fehlen sogar im grössten Teile des untersuchten Terrains. — Dagegen sind die auch anderwärts häufigen Arten Oxalis Acetosella L., Caltha palustris L., Carex elongata L., Calamagrostis lanceolata Rth., C. arundinacea Rth., Hottonia palustris L., Geranium Robertianum L., Senecio Jacobaea L., Tragopogon pratensis L., Inula Britannica L. etc. durch das ganze Gebiet verbreitet, wenn auch die beiden letztgenannten meist nur vereinzelt vorkommen. Auch Stellaria Friesiana ist hier durchaus nicht häufig; man findet sie zwar oft genug, doch ist sie an den Standorten stets spärlich vertreten. Auffällig erscheint das Fehlen des im Kreise Pillkallen sehr häufig vorkommenden Hypericum hirsutum L. — Auch Gladiolus imbricatus L. und Iris sibirica L. scheinen hier nicht vorzukommen, während Campanula Cervicaria L., Pimpinella magna L., Inula salicina L., Centaurea phrygia L., Carex pilosa Scop. und Orchis mascula L. auch in diesem Gebiet zu den grössten Seltenheiten gehören.

Die Witterung war für meine Untersuchungen sehr ungünstig; es herrschte während der ganzen Zeit eine wahrhaft tropische Hitze, so dass besonders die Pflanzen der Waldränder sehr gelitten hatten und wohl manche Art wegen der seit dem Frühjahr anhaltenden Dürre nicht zur Entwickelung gekommen war, daher zu fehlen schien. Der schwarze Fluss war z. B. gänzlich ausgetrocknet und auf manchen Stellen fingen die Brunnen an zu versiegen.

In manchen Teilen der Rominter Heide ist die Kreuzotter sehr häufig; in besonderer Menge scheint sie in bergigen jungen Schonungen des Belaufs Jörkischken vorzukommen.

Ausserdem hat Grütter im vergangenen Sommer nach den in seiner vom Verein angekauften Sammlung vorhandenen Belägen im Kreise Schwetz folgende bemerkenswerte Pflanzen gefunden: Sambucus racemosa L. im Walde bei Sartowitz, wohin die Beeren durch Vögel verschleppt worden sind, da der rotfrüchtige oder Berghollunder sicherlich in den Anlagen von Sartowitz vorhanden sein wird. In der Schlucht am Schützenhäuschen bei Gruczno hat er festgestellt: Cerastium brachypetalum Desp., Orchis ustulata L., Alsine viscosa Schreb. und Geranium dissectum. Auf dem „Teufelsberge" bei Schwetz: Veronica Dillenii Crntz, Cotoneaster nigra Wahlenb. in einer Schlucht am Teufelsberge, Viola collina Bess. Bei Terespol: Alnus incana b) microcarpa und am See von Lipno bei Laskowitz Alnus serrulata, die dort angepflanzt ist.

Die Moosvegetation der Rominter Heide von **Max Grütter.**

Auf meinen Exkursionen, die ich im Juli 1896 in dem westlichen Teile der Rominter Heide ausführte, habe ich auch gelegentlich Moose gesammelt, soweit sich dies mit dem Hauptzweck meiner Reise, der Erforschung der höheren Pflanzenwelt, vereinbaren liess. Das von mir gesammelte Material ist von dem bekannten Moosforscher, Herrn Mittelschullehrer C. Warnstorf in Neu-Ruppin, durchgesehen und bestimmt worden, wofür ich demselben meinen tiefgefühlten Dank ausspreche. Es liefert den Beweis, dass das durchsuchte Gebiet zu den interessantesten Gegenden der norddeutschen Ebene betreffs der Moosvegetation ist und dürfte im Falle einer genauen Durchsuchung seitens eines Kenners noch manchen schönen Fund darbieten. Der dichte Moosteppich wird von Hypnum Schreberi, H. purum, H. Crista castrensis, Hylocomium splendens, Thuidium recognitum, Th. tamariscinum und Th. abietinum, Hypnum cupressiforme, Eurhynchium striatum, Brachythecium velutinum, Dicranum scoparium, Plagiochila asplenoides u. a. gebildet; dazwischen findet man Ptilidium ciliare, Hylocomium triquetrum, Plagiothecium denticulatum, Webera nutans, Bryum capillare, Hypnum uncinatum, H. cuspidatum, Atrichum undulatum, Bryum caespiticium etc. An feuchten Stellen, besonders in den vielen kleinen Waldbrüchen, findet man Hypnum cordifolium, H. stramineum, Hylocomium squarrosum, Sphagnum squarrosum, Polytrichum commune, P. gracile und P. formosum, Climacium dendroides, Aulacomnium palustre, Mnium affine, M. cuspidatum, M. undulatum, M. punctatum, M. rostratum, Rhodobryum roseum, Leucobyrum glaucum, Lophocolea bidentata, Fissidens adiantoides, Mnium hornum, Marchantia polymorpha, Pellia epiphylla etc. Selten ist Mnium cinclidioides c. fr., Trichocolea Tomentella, Mastigobryum trilobatum und Hylocomium umbratum, letzteres kommt hier nicht auf erratischen Blöcken vor, sondern in einem kleinen Waldbruch in Gesellschaft der Carex loliacea. Auf festem Boden fand ich Bryum pallens, B. argenteum, Webera annotina, Dicranella heteromalla und D. subulata, Fissidens taxifolius, Pleuridium alternifolium, Pogonatum urnigerum und P. nanum, Leptotrichum homomallum, Scapania curta, S. rosacea, Alicularia scalaris und A. minor, Blasia pusilla, Dicranella varia, Didymodon rubellus, Barbula unguiculata, B. fallax, Syntrichia subulata, Funaria hygrometrica, Lophocolea minor und Eurhynchium praelongum.

An den Baumstämmen haben sich angesiedelt: Dicranum scoparium, D. montanum c. fr. (recht oft), Neckera pennata u. N. complanata nebst ß. secunda, Isothecium myurum, Homalia trichomanoides, Leucodon sciuroides, Ulota crispa und selten U. intermedia, Frullania dilatata, Radula complanata, Orthotrichum affine, Homalothecium sericeum, Pylaisia polyantha, Leskea polycarpa, Anomodon attenuatus. Auf morschen Stämmen fand ich Tetraphis pellucida, Lepidozia reptans, Jungermannia subapicalis, J. incisa, J. guttulata, Blepharostoma trichophyllum, Calypogeia Trichomanis, Cephalozia bicuspidata, Plagiothecium silesiacum, Amblystegium riparium, Dicranum flagellare, Brachythecium reflexum, Aulacomnium androgynum, auf erratischen Blöcken. Orthotrichum speciosum, Grimmia pulvinata, Racomitrium heterostichum, Dicranum longifolium, D. viride, Schistidium apocarpum, Hedwigia ciliata, Fontinalis antipyretica, Fissidens pusillus, Scapania undulata, Brachythecium plumosum, B. populeum, — —. Leider blieb diese Darstellung der bryologischen Vegetationsverhältnisse wegen des am 30. März 1897 plötzlich erfolgten Todes des Verfassers unvollendet. Ein Fundortsverzeichnis mag nach den in das Provinzialherbarium des Vereins übergegangenen Fundbelägen folgen. Kr. Goldap Rominter Heide bei Jodupp: Metzgeria furcata N. a. E., Aneura latifrons Lindbg. (V^2), Pellia epiphylla N. a. E., Alicularia scalaris ♂ Corda, A. minor Limpr. (V^2), Blepharostoma trichophyllum Dumort., Jungermannia incisa Schrad., J. subapicalis N. a. E. (V^2), J. guttulata Lindbg. et Arnell. (neu; auf morschem Holz), Scapania rosacea N. a. E. (V^3) (auf festen Waldwegen), Calypogeia Trichomanis Corda, Mastigobryum trilobatum N. a. E. (V^1) (in einem trockenen Fichtenbruch), Trichocolea Tomentella N. a. E. (V^3), Dicranella subulata Schimp. (V^2),

D. heteromalla Schimp., Dicranum scoparium Hedw., D. montanum Hedw. (nicht selten fruchtend), D. viride Lindbg. (V^2), Leptotrichum homomallum Hampe (V^2), Racomitrium heterostichum Brid., Ulota crispa Brid., Tetraphis pellucida Hedw., Webera annotina Schwägr., Mnium cinclidioides Blytt (V^{2-3}) [in Frucht! Sonst sehr selten fruchtend (vergl. H. v. Klinggraeff, Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens S. 207)], Neckera pennata Hedw., N. complanata Hübn. b. secunda, Homalia trichomanoides Schimp., Brachythecium reflexum Schimp. (V^{2-3}), Plagiothecium denticulatum Schimp., P. silesiacum Schimp., Amblystegium riparium Schimp., Hypnum aduncum Schimp. (V^3), H. cordifolium Hedw., H. stramineum Dicks (selten! in Frucht), Hylocomium umbratum Schimp. (V^1) (Bemerkenswerter Fund; in einem Bruch mit Carex loliacea. Bis jetzt nur **Opr.** Os. im Hasenberger Walde von H. v. Klinggraeff gefunden), Blasia pusilla L., Cephalozia bicuspidata Dumort., Scapania undulata N. a. E. (V^1), Madotheca platyhylla Dumort., Lejeunia serpyllifolia Libert, Sphagnum tenellum v. Klinggr. (robuste Form), Sph. teres Angstr. var. squarrosulum Lesquer., Sph. squarrosum Pers., Fissidens pusillus Wils. (V^1) (auf einen Stein), Ulota crispa Brid., U. intermedia Schimp. (V^1), Bryum pallens Sw., Brachythecium rutabulum Schimp., B. plumosum Schimp. (V^1), Plagiothecium silvaticum Schimp., Amblystegium irriguum Schimp., A. fluviatile Schimp. (V^2), A. riparium Schimp., Hypnum stellatum Schreb. var. gracilescens W. — Bei Szeldkehmen: Trichocolea Tomentella N. a. E., Dicranum flagellare Hedw., D. longifolium Ehrh., Racomitrium heterostichum Brid., Orthotrichum speciosum N. a. E., Bartramia pomiformis Hedw. var. crispa (Sw.). — Bei Schillinnen: Fissidens adiantoides Hedw., F. taxifolius Hedw., Plagiothecium silvaticum Schimp. — Bei Jagdbude: Pellia calycina N. a. E. (neu für Opr.!), Dicranum longifolium Ehrh. — Bei Iszlaudszen: Plagiothecium denticulatum Schimp., P. silesiacum Schimp. — Im herrschaftlichen Walde von Gehlweiden: Chiloscyphus polyanthus Corda, Sphagnum fuscum v. Klinggr. (V^{2-3}), (im gr. Moosbruch), Dicranum Bergeri Bland. — Kr. Oletzko. Sumpf im Walde von Kleszöwen: Bryum pseudotriquetrum Schwägr., Meesea longiseta Hedw. (V^{2-3} in Wpr. seltener), dgl. M. tristicha Br. eur., Hypnum intermedium Lindbg. — Im Walde von Kiöwen: Plagiothecium silesiacum Schimp. — Im Walde von Giesen: Sphagnum squarrosum Pers., Splachnum ampullaceum L. (im Bruch). — Im Walde bei Rydzewen: Hymenostomum microstomum R. Br. — Im Stadtwalde von Oletzko: Blasia pusilla L. — Am Leegen-Fl. b. Lakommen: Hypnum chrysophyllum Brid.

Systematische Zusammenstellung der von Grütter 1896 gesammelten Moose.

Gol. = Kr. Goldap, Ostpr.; Ol. = Kr. Oletzko, Opr.; Schw. = Kr. Schwetz, Westpr.

Lebermoose. Riccia Huebneriana Lindbg., Schw. Rand eines Tümpels b. Luschkowo (neu für das Gebiet), Metzgeria furcata N. a. E., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, Aneura latifrons Lindbg., ebendas., Pellia epiphylla, ebendas., P. calycina N. a. E., ebendas., Blasia pusilla L., Gol. Rominter Heide b. Hirschthal, Ol. im Stadtwalde von Oletzko, Alicularia scalaris Corda (♂), Gol. Rominter Heide b. Jodupp, A. minor. Limpr., Gol. mit voriger, Chiloscyphus polyanthus Corda, Gol. Wald von Gehlweiden, Lophocolea minor N. a. E., Schw. Schlucht b. Luschkowo, Blepharostoma trichophyllum Dumort., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, Cephalozia bicuspidata Dumort, Gol. Rominter Heide b. Hirschthal, Jungermannia incisa Schrad., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, J. excisa Hook, Schw. Rand der Tannenschonung b. Luschkowko, J. subapicalis N. a. E., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, J. guttulata Lindbg. et Arnell, Gol. Rominter Heide b. Jodupp, auf morschem Holz (neu für das Gebiet), Scapania rosacea N. a. E., Gol. mit voriger auf festen Waldwegen, S. undulata N. a. E., Gol. Rominter Heide b. Hirschthal, Calypogeia Trichomanis Corda, Gol. Rominter Heide b. Jodupp, Mastigobryum trilobatum N. a. E., Gol. mit voriger in einem trocknen Fichtenbruch, Trichocolea Tomentella N. a. E., Gol. Rominter Heide b. Jodupp u. b. Szeldkehmen, Madotheca platyphylla Dumort., Gol. Rominter Heide b. Hirschthal, Schw. Gruczno, am Grunde einer Pappel, Schlucht b. Groddek, Lejeunia serpyllifolia Libert, Gol. Rominter Heide b. Hirschthal.

Laubmoose. Sphagnum tenellum v. Klinggr. (robuste Form), Gol. Rominter Heide bei Hirschthal, Sph. fuscum v. Klinggr., Gol. gr. Moosbruch im Walde von Gehlweiden, Sph. teres Angstr. v. squarrosulum Lesquer., Gol. Rominter Heide bei Hirschthal, Sph. squarrosum Pers., Gol. mit voriger Art, Ol. Wald von Giesen, Ephemerum serratum Hampe, Schw. Schlucht am Schützenhäuschen b. Gruczno, Physcomitrella pratense? Schw. Luschkowko, in einem Graben

unter Erlen, Sphaerangium muticum Schimp., Schw. Lehmige Aecker bei Luschkowko, Phascum cuspidatum Schreb., Schw. auf Schlick am Weichselufer bei Christfelde gefunden, und ein Räschen in der Schlucht b. Gruczno, Ph. piliferum Schreb., Schw. Schlucht bei Gruczno, Mildeella bryoides Limpr., Schw. Abhänge b. Gruczno, Systegium crispum Schimp., Schw. Gruczno, Abhänge am Schützenhäuschen, Pleuridium alternifolium ebendaselbst, Hymenostomum microstomum R. Br., Ol. Wald b. Rydzewen, Schw. Abhang am Schützenhäuschen b. Gruczno, Weisia viridula Hedw., Schw. Abhänge zw. Topolinken und Gruczno, Dicranella subulata Schimp., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, D. heteromalla Schimp. (♂), Gol. Rominter Heide bei Jodupp, Dicranum Bergeri Bland., Gol. Wald von Gehlweiden, D. scoparium Hedw., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, D. montanum Hedw., Gol. mit voriger Art, nicht selten fruchtend, D. flagellare Hedw., Gol. Rominter Heide bei Szeldkehmen, D. viride Lindbg., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, D. longifolium Ehrh., Gol. Rominter Heide b. Jagdbude, u. b. Szeldkehmen, Fissidens pusillus Wils., Gol. Rominter Heide b. Hirschthal auf einem Stein, F. adiantoides Hedw., Gol. Rominter Heide b. Schillinnen, F. taxifolius Hedw., Gol. Rominter Heide b. Schillinnen, Schw. Schlucht b. Poledno, Leptotrichum homomallum Hampe, Gol. Rominter Heide bei Jodupp, Ceratodon purpureus Brid., Schw. Luschkowko, Pterygoneurum subsessile Jur., Schw. Abhang b. Gruczno in ziemlich grossen Räschen, Weichselabhänge b. Gruczno, P. cavifolium Jur. var. incanum Jur., Schw. Poledno, am Bahndamm, Pottia lanceolata Müll., Schw. Gruczno, Abhang am Schützenhäuschen, sandiger Weichselabhang ebendaselbst, Didymodon rubellus Br. eur., Schw. Topolinken, an einem feuchten Ausstich, Schw. b. Gruczno, Barbula fallax Hedw., Schw. Schlucht b. Gruczno, B. Hornschuchiana Schultz (c. fr.), Schw. Abhang bei dem Schützenhäuschen b. Gruczno, B. cylindrica (Tayl.), Schw. bewaldete Schlucht b. Topolinken, wenig und nur steril, Schistidium apocarpum Br. eur., Schw. Luschkowko, auf errat. Blöcken in einem Graben, Schlucht b. Dritschmin, Racomitrium heterostichum Brid., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, Rominter Heide b. Szeldkehmen, R. canescens Brid. (c. fr.), Schw. Heiden b. Terespol, Ulota crispa Brid., Gol. Rominter Heide b. Jodupp u. b. Hirschthal, U. intermedia Schimp., Gol. ebenfalls b. Hirschthal, Orthotrichum anomalum Hedw., Schw. Dritschmin, auf Steinen, Schlucht b. Dritschmin, O. pumilum Sw., Schw. Dritschmin, Poledno, an einer Steinbrücke, O. affine Schrad., Schw. Schlucht b. Dritschmin, O. speciosum N. a. E., Gol. Rominter Heide b. Szeldkehmen, O. leiocarpum Br. eur., Schw. Stonsk an Weiden, O. Lyellii Hook. et Tayl., Schw. an einem Baume am Laskowitzer See, Dritschmin, an Bäumen, Encalypta vulgaris Hoffm., Schw. b. Poledno, Tetraphis pellucida Hedw., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, Splachnum ampullaceum L., Ol. Bruch im Walde von Giesen, Physcomitrium piriforme Schimp., Schw. am See von Luschkowo. Webera annotina Schwägr., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, W. carnea Schimp., Schw. Graben b. Waldau auf lehmigem Boden, Bryum capillare L., Schw. Schlucht b. Dritschmin auf Steinen, B. pallens Sw., Gol. Rominter Heide b. Hirschthal, B. pseudotriquetrum Schwägr., Ol. Sumpf im Walde von Kleszöwen, Rhodobryum roseum Schimp. mit Frucht, Schw. Schlucht an der Bahn b. Groddeck, Mnium undulatum Hedw., Schw. b. Luschkowko, M. serratum Brid, Schw. bewaldete Schlucht bei Sartowitz, M. stellare Hedw. mit voriger Art, M. cinclidioides Hübn. in Frucht, Gol. Rominter Heide b. Jodupp, Meesea longiseta Hedw., Ol. Sumpf im Walde von Kleszöwen, M. tristicha Br. eur. mit voriger Art, Bartramia pomiformis Hedw. b. crispa, Gol. Rominter Heide b. Szeldkehmen, Atrichum angustatum Br. eur., Schw. Groddeck, Schlucht an der Bahn, Pogonatum nanum P. B., Schw. Grabenrand b. Luschkowko, Neckera pennata Hedw., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, N. complanata Hübn. v. secunda, mit voriger, Homalia trichomanoides Schimp., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, Schw. Groddek, Antitrichia curtipendula Brid. Schw. an einem Stein am Laskowitzer See, Anomodon viticulosus Hook. et Tayl. (♂), Schw. Abhänge b. Sartowitz in grossen Rasen auf lehmigem Boden, Thuidium recognitum Schimp. in Frucht, Schw. Schlucht bei Luschkowo, Th. Blandowii Schimp., Schw. Sumpfwiese b. Terespol, Pylaisia polyantha Schimp., Schw. Schlucht bei Dritschmin, Isothecium myurum Brid, Schw. Schlucht b. Groddek u. Schlucht an der Bahn ebendas., Homalothecium sericeum Schimp. in Frucht, Schw. Abhänge b. Sartowitz, im Gebüsch, bes. auf der Erde in grossen Polstern. Camptothecium lutescens Schimp., Schw. Schlucht b. Topolinken, Schlucht b. Gruczno, Brachythecium salebrosum Schimp., Schw. Wäldchen b. Poledno, B. Mildeanum Schimp., Schw. Luschkowko an einem Graben, B. glareosum Schimp., Schw. Schlucht b. Topolinken, B. velutinum Schimp., Schw. Schlucht b. Luschkowo,

Wäldchen v. Luschkowo, Schlucht b. Topolinken auf einem Steine, B. reflexum Schimp., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, B. rutabulum Schimp., Gol. Rominter Heide b. Hirschthal, B. campestre Schimp., Schw. Wäldchen b. Luschkowko, Wäldchen b. Poledno, B. plumosum Schimp., Gol. Rominter Heide b. Hirschthal, B. curtum Lindbg., Schw. Wäldchen b. Luschkowko, Eurhynchium strigosum Schimp., Schw. Wald b. Poledno, Abhang b. Groddek, var. imbricatum Schimp., Schw. Schlucht b. Topolinken, E. praelongum Schimp. in Frucht, Schw. Topolinken, in einer Schlucht, E. atrovirens (Sw.) Schw. Wäldchen b. Luschkowko, Plagiothecium denticulatum Schimp., Gol. Rominter Heide b. Jodupp und b. Iszlaudszen, Schw. Schlucht b. Topolinken, P. silvaticum Schimp., Gol. Rominter Heide b. Schillinnen und b. Hirschthal, Schw. in einem Graben W. Luschkowko, S. vom Wege nach Bagniewo, P. silesiacum Schimp., Gol. Rominter Heide b. Iszlaudszen und b. Jodupp, Ol. Wald bei Kiöwen, Amblystegium irriguum Schimp., Gol. Rominter Heide b. Hirschthal, A. fluviatile Schimp. ebendaselbst, A. Juratzkanum Schimp., Schw. Graben b. Luschkowko, an nassen Brettern, A. riparium Schimp., Gol. Rominter Heide b. Jodupp und b. Hirschthal, Schw. Luschkowko, an einem Graben und an feuchten Brettern, Hypnum Sommerfeltii Myr., Schw. Schlucht b. Topolinken, H. chrysophyllum Brid., Ol. am Leegen-Fl. b. Lakommen, Schw. Schlucht b. Topolinken, H. stellatum Schreb. var. gracilescens W., Gol. Rominter Heide b. Hirschthal, H. aduncum Schimp., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, Schw. b. Dritschmin, H. Wilsoni Schimp., Schw. Bruch b. Luschkowko, H. intermedium Lindbg., Ol. Sumpf im Walde von Kleszöwen, Schw. Sümpfe am Stelchno-See, H. fluitans Hedw., Schw. Bruch b. Luschkowko, H. uncinatum Hedw., Schw. Schlucht b. Dritschmin auf einem Steine, H. cupressiforme L., Schw. auf einem Steine in der Schlucht b. Luschkowko, Abhänge b. Luschkowko, H. cordifolium Hedw., Gol. Rominter Heide b. Jodupp, H. stramineum Dicks. in Frucht, Gol. Rominter Heide b. Jodupp, H. purum L. in Frucht, Schw. Wäldchen b. Luschkowko, Hylocomium umbratum Schimp., Gol. Rominter Heide b. Jodupp in einem Bruch unter Carex tenella, Tayloria serrata Br. eur., Schw. Topolinken, in einer Schlucht an Baumwurzeln wenige Exemplare unter Bryum capillare. (Bereits in Schriften d. Naturforsch. Gesellsch. zu Danzig N. F. Bd. I. Heft I. 1895. p. 402. publiziert.)

Bericht über die Ergebnisse floristischer Untersuchungen in den Grenzgebieten der Kreise Gumbinnen-Darkehmen und Gumbinnen-Goldap im Sommer 1896.

Von **A. Lettau,** Mittelschullehrer in Insterburg.

Die erste Exkursion unternahm ich am 25. Mai im Kreise Darkehmen und sammelte auf derselben im Dorfe Kurschen Orchis Morio L., Saxifraga tridactylites L. nebst fr. exilis Pollini mit ganzrandigen untern Blättern, und in der Brödlauker Forst Jagen 81/82 Bellis perennis L. (Herr Kühn hat das Exemplar der hier im Osten des Bezirkes seltenen Pflanze seinem Herbar eingefügt), sowie Jagen 83 Cardamine amara L. Auf dem Eisenbahndamme gegenüber Paetsch's Ziegelei bei Insterburg fand ich am 13. Juni Potentilla intermedia b.) Heidenreichii Zimm., die ebenfalls Herr Kühn in Empfang genommen hat. Meine eigentlichen Untersuchungen begann ich erst am Anfange der Sommerferien am 27. Juni. Im Dorfe Sodehnen, Kreis Darkehmen = (D.) sammelte ich in einem Teiche Potamogeton pusilla L. Diese Art ist im Bezirke nächst P. natans L. am häufigsten vertreten. Ich habe sie ausserdem angetroffen: im Bruche zwischen Lengirren und Kallwischken, Teich in Kandszen, in Lengwetschen, in Wandlaudszen im Kr. Gumbinnen = (Gu.), Teich in Pagramutschen, Abbau Kampischkehmen, Teich und Bruch des Besitzers Hornung, Gerwischken, zwischen Budweitschen und dem Buyliener Walde, zwischen Spirokeln und Kl.-Pruschillen, zwischen Kl.-Pruschillen und Swirgsden, zwischen Kuttkuhnen und Wilken, Teich und Bruch in Stulgen, Teich b. Adl. Wilken, zwischen Kallnen und Balberdzen, in Purwienen, Bruch zwischen Gr.- und Kl.-Schilleningken, Teich in Mixeln, Mergelgrube in Kaimelswerder, See in Scherrewischken (D.). Nicht gerade selten findet sich P. acutifolia Lk.: in Lengwetschen (D.), in Kandszen (D.), in Rogaischen (D.), Brüche zu beiden Seiten der Chaussee zwischen Kallnen und Scherrewischken (D.), Bruch zwischen Swirgsden und Gr.-Datzen (Gu.), Bruch zwischen Gasthaus Kieselkehmen und Wandlaudszen (Gu.), Teich in Norgallen (Gu.), Bruch zwischen Kuttkuhnen und Wilken (Gu.). Für P. rufescens Schrad. stellte ich folgende Standorte fest: Bruch zwischen Spirokeln und Kl.-Pruschillen (Gu.), Teich zwischen Kuttkuhnen und Wilken (Gu.), Marinowograben, Kr. Goldap = (Gol.). Der Rominte entnahm ich in der Nähe von Szeldkehmen (Gol.) ein Exemplar dieser Art, dessen schwimmende Blätter auch nach dem Einlegen grün blieben (var. virescens Casp.). Im Bruche zwischen Budweitschen

und dem Buyliener Walde fand ich P. rufescens mit meist spatelförmigen Blättern. Eine auffallend breitblättrige Form dieser Potamogeton sammelte ich im Bruche nördlich von Gr.-Pruschillen, sowie in demjenigen zw. Gr.-und Kl.-Schilleningken (Gu.). In einem Teiche bei Althof, nahe bei Insterburg, wächst P. trichoides Cham. u. Schldl. in sehr schönen Exemplaren. P. obtusifolia M. u. K. entdeckte ich in dem Bruche zw. Budweitschen und dem Buyliener Walde (Gu.). An dieser Stelle möchte ich darauf hinweisen, dass die Beschreibung in Hallier's Flora nicht zutreffend ist. Erkannt habe ich die Pflanze nach Garcke's Beschreibung. Ich füge noch hinzu, dass das äusserst zarte Laub sich in der Pflanzenbüchse leicht spiralig einrollt und im Wasser ausgesprochen zweizeilig ist. In einem Bruche zw. Swirgsden und Gr.-Datzen (Gu.) wächst P. graminea L. b) heterophylla. Fr. — P. fluitans Roth entnahm ich der Angerapp zw. Gerwischken und Kollatischken (Gu.), wo die Pflanze recht häufig ist. Dort wächst ausserdem P. pectinata L. b. dichotoma Wallr. = zosteracea Babingt., sowie P. lucens L. var. acuminata Schumacher. In der Angerapp bei der Mühle Kissehlen (Gu), im Teiche in Wandlauszen (Gu.), in Gerwischken (Besitzer Hornung) (Gu.), traf ich P. pectinata L. in einer langgestreckten Form. P. mucronata L. fand sich an 3 Stellen: Teich in Pothkehmen (D,) Bruch nördlich von Gr.-Pruschillen (Gu.), Bruch des Besitzers Hornung, Gerwischken (Gu.). Die häufigen Arten P. natans L. P. perfoliata L., und P. crispa sind im Gebiete ebenfalls stark vertreten.

Ranunculus divaricatus Schrank wächst im See bei Scherrewischken (D.). R. fluitans Wimm. bemerkte ich in der Angerapp zw. Gerwischken und Kollatischken (Gu.) und in der Rominte an der grossen Brücke bei Szeldkehmen (Gol.). R. aquatilis L. fand sich in Sodehnen (D.), Kurschen (D.), Lengwetschen (D.), Kandschen (D.), zw. Lengwetschen und Menturren (D.), in Pagramutschen (Gu.), Wilken (Gu.), Budweitschen (Gu.). R. Lingua L. traf ich im Kgl. Bruche bei Grünblum (D.), an den Teichen zw. Pothkehmen und Rogaischen (D.), im Bruche zw. Kuttkuhnen und Wilken (Gu.). — In einer Schlucht zw. Pothkehmen und Rogaischen und in der Brödlauker Forst bei Grünblum beobachtete ich Actaea spicata L. — Geum strictum Ait. ist fast in jeder Ortschaft vertreten. Angetroffen habe ich Exemplare davon in Keimelswerder (Gu.), Eszerischken (Gu.), Auxionehlen (Gu.), Budweitschen (Gu.), Balberdszen (Gu.), Gerwischken (Gu.), Pagramutschen (Gu.), Kuttkuhnen (Gu.), Abbau Kampischkehmen (Gu.), Gr.-Datzen (Gu.), Kl.-Mixeln (Gu.), Sabadszuhnen (Gu.), Kurschen (D.), Vorwerk zu Ballethgirren (D.), Gr.-Kallwischken (D.), Spirokeln (Gu.), Iszlaudszen (Gol.). Für Agrimonia pilosa Ledeb. konstatierte ich folgende neue Standorte: Grünblum, Garten des Besitzers Buttgereit (D.), Dorfstrasse in Karklienen (D.), Schlucht zw. Pothkehnen und Rogaischen (D.), Dorfstrasse in Spirokeln (Gu.), so dass das Vorhandensein der Pflanze in den Grenzbezirken der Kreise Gumbinnen und Darkehmen an neun Stellen nachgewiesen ist. Frühere Standorte: Kallnen (Gu.), Balberdszen (Gu.), Plicken (Gu.), rundum am Rande des Kieselkehmer Waldes (Gu.), Koszischken (D.). A. odorata Mill. findet sich im Kieselkehmen'er Walde (Gol.), in den bewaldeten Abhängen bei Ballethen (D.), am Waldrande bei Rogaischen (D.), im Gebüsch bei Eggertinnen (D.). — Rosen sind vertreten durch folgende Arten: 1. Rosa rubiginosa L., Bahndamm zw. Bahnhof und Dorf Spirokeln (Gu.), 2. R. tomentosa Sm., Feldgrenze bei Datzen (Gu.), Dorfstrasse in Norgallen (Gu.), Dorfstrasse in Tutteln (Gu.), Strasse zw. Tutteln und Eszerischken (Gu.), Kreisgrenze bei Kl.-Pruschillen, Chaussee zw. Paetsch's Ziegelei und Hermannshof, Kr. Insterburg = (I.), 3. R. glauca Vill.: Dorfstrasse in Norgallen (Gu.), Dorfstrasse in Tutteln (Gu.), Strasse bei Eszerischken (Gu.), Chaussee bei Kl.-Nemmersdorf (Gu.), Strasse zw. Szublauken und Budweitschen (Gu.), Strasse zw. Scherrewischken und Koszischken (D.), Schlucht zw. Koszischken und Neu-Rogaischen (D.), bewaldete Abhänge bei Ballethen (D.), Dorfstrasse in Pothkehmen (D.), 4. Rosa pomifera Herrm., an den bewaldeten Abhängen bei Ballethen, verwildert (D.). — Potentilla norvegica L. b) ruthenica Willd. wächst in dem Bruche zw. Pennaken und Austinehlen (Gu.).

Einige interessante Funde machte ich an dem sogenannten „Langen See" mit Sphagnetum an der Kreisgrenze Goldap-Stallupönen zw. Jagdbude und Theerbude. Dort sammelte ich Utricularia vulgaris L., U. minor L., U. intermedia Hayne, sowie auch Drosera anglica Huds. und D. anglica + rotundif. (D. obovata M. K.). Utricularia minor L. habe ich ferner angetroffen im Sumpf mit Sphagnetum zw. Balberdszen und Budweitschen (Gu.), Bruch zw. Budweitschen und dem Buyliener Walde (Gu.), Bruch zw. Gr.- und Kl.-Schilleningken (Gu.), und U. vulgaris L. im Bruch zw. Spirokeln und Kl. Pruschillen (Gu.), Bruch im Dorfe Purwienen (Gu.), Bruch zw. Gr.- und Kl.-Schilleningken (Gu.). Drosera anglica nebst D. obovata fand ich ausserdem noch im Sumpf mit Sphagnetum zw. Balberdszen und Budweitschen (Gu,) und im Moor mit Sphagnetum zw. Kl.-Pruschillen und Gr.-Datzen (Gu.). An beiden Standorten, sowie auch am Langen See (Gol.) war Scheuchzeria palustris L. in Fruchtexemplaren in grosser Menge.

Der letztere Standort bietet Eriophorum alpinum L. (Hier schon von R. Schultz konstatiert.) Etwa $^1/_2$ qkm ist mit der Pflanze bedeckt und prangt zur Blütezeit in herrlichem Weiss. Am Ostende des Sees, auf schwarzem Moore, fand ich die seltnere Orchidee Liparis Loeselii Rich. Im Marinowograben ist Listera ovata R. Br. nicht selten. Auch Orchis maculata L. tritt hier und an der Rominte unterhalb der Marinowomündung recht häufig auf. An der Marinowobrücke, Weg von Jagdbude nach Theerbude, stand ein starkes Exemplar von Epipactis latifolia All. a) viridans Crntz. Ebenfalls im Marinowograben bot sich Pirola uniflora L. in Fruchtexemplaren. Ramischia secunda Gcke. traf ich am Beginn des Polackenweges dicht bei Iszlaudszen (Gol.) Pirola minor L. kommt zerstreut an den hohen Fichten bei Iszlaudszen (Gol.) und in der Brödlauker Forst bei Grünblum vor. Circaea alpina L. ist im Marinowograben (Gol.) und in der Brödlauker Forst (D.) in der Nähe des Bahndammes recht häufig zu finden. An dem letztern Standorte und auf einer Wiese an der Rominte, dicht an der grossen Brücke (Gol.), sammelte ich Gladiolus imbricatus L. An der grossen Brücke fand ich Stengel und Blätter von Geranium silvaticum L., sowie von Filipendula hexapetala Gilib. Stromaufwärts standen am rechten, steilen Ufer der Rominte zwei blühende Exemplare von Laserpitium latifolium L. a) glabrum, Crntz., sowie oben auf der Platte viele Grundblätter von b) asperum Crntz. In der Nähe der „hohen Fichten" bei Iszlaudszen bemerkte ich Origanum vulgare L. und Ervum cassubicum Peterm. Auf dem Wege von der grossen Brücke nach der Försterei boten sich Dianthus arenarius L. und Gypsophila fastigiata L. dar., welche hier schon früher beobachtet wurden. Von Compositen sammelte ich ausserdem Inula Helenium L. im Dorfe Illgossen (D.) in der Nähe eines früheren Bauplatzes (also hier wie auch sonst bei uns nur Gartenflüchtling) und Inula salicina L. in einer Schlucht zw. Pothkehmen und Rogaischen (D.), und in Gr.-Schilleningken (Gu.). Unter den Sparganiumarten ist Sparganium simplex Huds. am häufigsten vertreten: Bruch zw. Lengwetschen und Menturren (D.), zw. Lengwetschen und Kandszen (D.), in Kandszen (D.), Teich in Pothkehmen (D.), Bruch zw. Scherrewischken und Kallnen (D.), zw. Rogaischen und Ballethen (D.), zw. Gr.-Pruschillen und dem Kieselkehmer Walde (Gu.), in Wandlaudszen (Gu.), zw. Spirokeln und Kl.-Pruschillen (Gu.), in Stulgen (Gu.), zw. Kuttkuhnen und Wilken (Gu.), in Pagramutschen (Gu.), zw. Kallnen und Balberdszen (Gu.), zw. Budweitschen und dem Buyliener Walde (Gu.). Wohl ebenso häufig ist Sp. minimum Fr. Zu den fünf Standorten des Vorjahres kommen noch: Bruch zw. Kallwischken und Lengirren (D.), Kgl. Bruch bei Grünblum (D.), zw. Lengwetschen und Kandszen (D.), zw. Scherrewischken und Kallnen (D.), zw. Rogaischen und Ballethen (D.), zw. Ballethen und Ragoschen (D.), zw. Kuttkuhnen und Wilken (Gu.), zw. Spirokeln und Kl.-Pruschillen (Gu.), zw. Kl.-Pruschillen und Gr. Datzen (Gu.), in Purwienen (Gu.), zw. Gr.- und Kl. Schilleningken (Gu.). Für Sp. neglectum Beeby konstatierte ich die Standorte: Teich in Stulgen (Gu.), Bruch zw. Kallnen und Balberdszen (Gu.). Rhynchospora alba Vahl., fand ich auf dem Moor zw. Kl.-Pruschillen und Gr.-Datzen (Gu.). Glyceria plicata findet sich am Ueberfall in Kissehlen (Gu.), Chausseegraben in Nemmersdorf (Gu.), Dorfgraben in Gr.-Pruschillen (Gu.), Schlucht zw. Pothkehmen und Rogaischen (D.). Von sonstigen Funden erwähne ich noch: Stellaria Friesiana Ser. im Gebüsch bei Lengirren (Gu.), in der Brödlauker Forst bei Grünblum (D.) und am grossen Ost-Gestell bei Iszlaudszen (Go.). — Asperula Aparine M. B. an der Angerapp zw. Gerwischken und Kollatischken (Gu.). Sium latifolium L. an Gräben in der Brödlauker Forst (D.), Teich zw. Rogaischen und Pothkehmen (D.), Gräben im Kieselkehmer Walde (Gu.), Gräben in Pagramutschen (Gu.). Salix repens L. a) rosmarinifolia Koch (im Kreise Darkehmen häufig) z. B. im Bruch bei Kohlau (D.) und am Langen-See zw. Jagdbude und Theerbude (Gol.).

Zum Schlusse bemerke ich noch, dass Erigeron Huelsenii in diesem Jahre nicht so häufig und so üppig auftrat, als im Vorjahre. Es hat das jedenfalls an der trockenen Witterung gelegen. Die ersten Exemplare erschienen erst gegen Ende August.

Endlich constatirte ich noch: Malva Alcea c) excisa Rchb. (als Art). b. Kollatischken; die normale Form: Strasse zw. Austinehlen und Pennaken, Schlucht zw. Krauleidszen und Kieselkehmen 96! (Gu.) Hyssopus officinalis L. Kirchhof von Skirpitschen, (Gu.) Kirchhof von Ballethen. (D.) Potentilla apaca L. Sandberg am Kirchhof Kampischkehmen (Gu).

Beitrag zur Kenntnis der Flora des Kreises Rosenberg Westpr.

Von **Scholz**, Oberlandesgerichts-Sekretär in Marienwerder.

Vom Vorstande des Preuss. Botanischen Vereins war mir der Auftrag erteilt worden, die vom verstorbenen Apotheker Kuhnert für das Gebiet angegebenen Standorte verschiedener seltener Pflanzen

aufzusuchen, um die mit Recht seit längerer Zeit stark in Zweifel gezogenen Angaben auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Ich begab mich daher zunächst am 18. Juli d. J. nach Rosenberg, um hauptsächlich den sogenannten „Schanzenwald“ kennen zu lernen, woselbst Kuhnert Anthericum Liliago L. gefunden haben will, dessen Wiederauffindung indess schon vor mir Herrn Apotheker Eugen Rosenbohm nicht gelungen war. Am Tage meiner Ankunft beschränkte ich mich darauf, das hügelige Gelände auf der Westseite des Sees und dessen Ufer selbst zu untersuchen. Das mit den Psammophilen Weingaertneria canescens Bernh., Festuca ovina L., Koeleria cristata Pers., Helichrysum arenarium DC., Jasione montana, Carex arenaria, Phleum pratense b) nodosum L. und Oenothera biennis L. hauptsächlich bewachsene sandige Terrain näher in Augenschein zu nehmen, erschien mir deshalb wichtig, weil es in seiner weiteren Ausdehnung Anschluss an den „Schanzenwald“ hat. Leider wurden meine Erwartungen auf eine ergiebige botanische Ausbeute hier, wie überhaupt während meiner ganzen Reise, arg herabgestimmt, weil die anhaltende grosse Dürre der Entwickelung einer Pflanzendecke hindernd im Wege stand und besonders auf Sandboden der Pflanzenwuchs bis auf die Sandflora fast ganz vernichtet worden war. Unweit des das Gelände durchschneidenden Bahndammes der Marienburg-Mlawa'er Eisenbahn wuchs in Menge Ammophila arenaria Lk., deren urwüchsiges Vorkommen in der Nähe eines solchen Standortes stark bezweifelt werden muss. Unter normalen Exemplaren von Helichrysum arenarium fielen mir zwei beinahe von unten auf verzweigte, mit bogigen Aesten aufstrebende Exemplare auf, die sich von den normalen, dicht-doldenrispigen Blüthenständen wirkungsvoll abhoben.

An den Seeufern bot sich ausser Erythraea Centaurium, die hier um Rosenberg nach der Aussage des Kreistierarztes Krockow selten sein soll, nichts besonderes dar, zumal sie vom Rindvieh gänzlich abgeweidet worden waren. In den Schluchten des Gutsparkes fiel Actaea spicata durch die Massenhaftigkeit ihres Auftretens auf, während sie sonst am Standorte mehr zerstreut und vereinzelt vorkommt.

Am 19. Juli unternahm ich in sengender Sonnenhitze einen Ausflug nach dem „Schanzenwalde“. Hierorts nennt man das Gelände kurzweg die „Schanzen“ und wusste sich auf jene Bezeichnung nicht zu besinnen.

Die Schanzen liegen nordwestlich von der Stadt unweit des Südendes des Burgal-Sees. Etwas westlich von ihnen führt die Eisenbahn vorüber. Ich schlug den beschwerlicheren Weg über Conradswalde ein, woselbst ich rechts an einer Hecke durch einen grossen Bestand von Tithymalus Cyparissias überrascht wurde. Sonst war ausser Centaurea Scabiosa und C. Jacea, Echium vulgare, Artemisia campestris von Pflanzenwuchs nichts wahrzunehmen. Die „Schanzen“ selbst bilden ein stark welliges, nach N. und NO. ziemlich steil nach einer langgestreckten Sumpf- und Moor-Wiese abfallendes Gelände, das fast durchweg mit niedrigem, an den Hängen höherem Buschwerke bedeckt ist. Nach dem Auftreten von Eiche, Weiss- und Rothbuche, Birke, Eberesche, Espe, woraus sich das niederwaldartige Gebüsch der Hauptsache nach zusammensetzt und das aus Stockausschlag hervorgegangen zu sein scheint, muss hier früher reiner Laubwald gestanden haben. In dem Bestand kommen eingesprengt vor: Wachholder, Hasel, wilder Schneeball (Viburnum Opulus) und etwas Kiefernanflug. Höchst selten begegnete ich einer blühenden Pflanze. Und dennoch weist das Gelände eine ausserordentlich reiche Laubwaldflora auf. Ungeheure Mengen von Majanthemum bifolium, Convallaria majalis, Polygonatum officinale, Viola silvatica, V. mirabilis und eine Anzahl halbvertrockneter, mit Sicherheit nicht mehr bestimmbarer anderer Arten, bedeckten den kurzgrasigen Boden. Daneben bemerkte ich viel Daphne Mezereum, Thalictrum aquilegifolium und etwas Actaea spicata, durchweg im Fruchtstande. Auffallend selten traf ich auf blühende Pflanzen wie Anthericum ramosum, das ich hier stärker vermuthet hatte, Serratula tinctoria, Inula salicina, Pleurospermum austriacum Hoffm., auch einige Exemplare von Centaurea phrygia L. (C. austriaca Willd.) und Cimicifuga foetida. Ich bin der Ansicht, dass eine eingehende Untersuchung dieses zweifellos höchst interessanten Geländes, namentlich der Abhänge, im Frühjahre manches Neue zu Tage fördern würde. Allerdings ist Anthericum Liliago, das ich nicht finden konnte, dort kaum zu erwarten. Sollte die Pflanze wirklich zu Kuhnert's Zeiten vorhanden gewesen sein, so könnte sie möglicherweise auch durch das Eingreifen des Menschen in die hier obwaltenden Verhältnisse vernichtet worden sein. Die Schanzen sind nämlich Eigentum der Stadt Rosenberg. Einzelne Teile des Geländes sind in Loosen an die Bürger zur Nutzung aufgeteilt. Die Besitzer nutzen nun entweder das Buschwerk, indem sie eine Art von Niederwaldbetrieb eingeführt haben, oder, und dies sind zum Glück die wenigsten, den Boden selbst. Zu diesem Zwecke sind ganze Streifen des Buschwerks ausgerodet und die gewonnenen, überaus humusarmen Flächen mit Kartoffeln und Lupinen bestellt worden. In diesem Jahre waren beide

Fruchtarten gänzlich verdorrt. Es ist zu bedauern, dass durch ein derartiges Verfahren so manche botanische Seltenheit den Untergang findet. Herr Gasthofbesitzer Granath, einer der Nutzniesser der Schanzen, hat mir versprochen, das ihm überwiesene Gelände möglichst zu schonen und in gleicher Weise auf seine Mitbürger einzuwirken.

Falls die nochmalige Untersuchung der Schanzen ins Auge gefasst werden sollte, ist es unbedingt erforderlich, den angrenzenden Gr.-Brunauer Wald und die Ufer des sich zwischen diesem und den Schanzen hinschlängelnden Liebe-Flusses, die namentlich in ihrem Unterlaufe so überaus reich an botanischen Schätzen sind, nicht unberücksichtigt zu lassen. Bei der Besichtigung des moorigen Thalgrundes am Fusse der Schanzen traf ich auf Andromeda polifolia, Vaccinium Oxycoccus L., Utricularia vulgaris, Drosera rotundifolia, Comarum palustre, undurchdringliche Bestände von Phragmites communis, Filipendula Ulmaria Maxim., und andere Sumpfpflanzen. Den nächsten Tag (20. Juli) setzte ich den Weitermarsch nach Finkenstein fort. In dem herrschaftlichen Forst-Revier Finkenstein sollten nach Kuhnert im Belaufe Grünhof Vinca minor und Lunaria rediviva zu finden sein. In Begleitung des Herrn Oberförsters Fehlkamp habe ich zwar diesen Teil der Forst durchstreift, jedoch ergebnislos. Sodann besuchte ich die moosigen Ufer des Gaudensees. Da der allgemein im Kreise herrschenden Futternot wegen die ohne Gefahr zugänglichen Seeufer vom Viehe abgeweidet worden waren, ausserdem in der Forst 400 Stück Rindvieh weideten, so war die botanische Ausbeute ausserordentlich kärglich, zumal auch der grosse Rotwildstand in Betracht zu ziehen war. Ueberall zerstreut in der teils aus Kiefern, teils aus Mischwald bestehenden Forst kommt die Rotbuche urwüchsig in grossen und schönen Exemplaren vor. Bald ist sie mit Weissbuche, Birke und Eiche gemischt, bald bildet sie kleinere Bestände. Die Fichte dagegen wird nur angebaut. Nach einer Angabe des Herrn Oberförsters Fehlkamp befindet sich der nächste urwüchsige Standort derselben im Reviere Prökelwitz, wo z. B. bei Altstadt ein etwa 120 Jahre altes Exemplar stehen soll, das in Brusthöhe 2 m Umfang hat. Angepflanzt werden ausserdem Lärche (Larix decidua Mill.), Quercus rubra L., Q. coccinea Wang. und die Hemlocks- oder Schierlingstanne (Tsuga canadensis Carr.), Edeltanne (Abies pectinata DC) etc. Im Saatkampe bewunderte ich schöne, junge Bäumchen von Pirus suecica Garke. Die Esche kommt an einigen Stellen der Forst in recht alten Stämmen gleichfalls urwüchsig vor. Taxus und Elsbeere fehlen jedoch vollständig. Zerstreut im Walde traf ich auf umfangreiche Sträucher des Traubenholunders, Sambucus racemosa L. Angepflanzt ist er, wie Herr Fehlkamp mir versicherte, nicht, ebenso wenig wird er im herrschaftlichen Parke gezogen. Er ist also wohl von fern her durch Vögel verschleppt worden und ebenso urwüchsig wie die S. nigra. Die bekannten Buchenbegleiter Asperula odorata, Oxalis Acetosella, Dactylis glomerata, Phyteuma spicatum, Aspidium Dryopteris Kuhn, Hedera Helix, Ervum silvaticum waren mehr oder minder reichlich vertreten, in Unmasse namentlich Asperula odorata. Der Waldboden wies ausserdem die grösstenteils im Absterben begriffenen Reste einer artenreichen Laubwaldflora auf, worunter indes Vertreter seltener Arten nicht zu bemerken waren. Ueberall waren in Menge die auch sonst verbreiteten Aspidium Filix mas, Asplenum Filix femina, Aspidium spinulosum, Cystopteris fragilis und Pteridium aquilinum Kuhn. Am Nachmittage besuchte ich das Westufer des Bensees. Die vom Walde umsäumten Ufer waren gleichfalls sumpfig und nur mit Lebensgefahr passierbar. Am Rande sammelte ich einige vom Weidegange des Viehes verschonte Exemplare von Microstylis monophyllus Lindl. Der Weg von hier durch die Finkensteiner und Alt-Christburger Forst bis Gerwalde im Kr. Mohrungen bot keine bemerkenswerteren Pflanzen. In jungen Schonungen sah ich Genista tinctoria, Lilium Martagon, Lathyrus silvester, Anthericum ramosum. Melampyrum nemorosum L. war in den von mir besuchten Teilen der Forst wider Erwarten nicht häufig. An Wegerändern in Gerswalde sammelte ich Hyssopus officinalis L., jedenfalls aus dem nahen Kirchhofe verwildert. Den Versuch, die übrigens bereits abgemähten Plaggenwiesen am Geserichsee zu betreten, musste ich aufgeben, weil der Boden bei jedem Tritte ins Schwanken geriet und Wasserblasen unter gurgelndem Geräusche in die Höhe trieben. An einer Stelle standen einige Exemplare von Menyanthes trifoliata noch in schönster Blüte. An einer anderen fielen kleine verkümmerte Pflanzen von Apera Spica venti P. B. durch zahlreiches Vorkommen auf.

Am frühesten Morgen des folgenden Tages wanderte ich durch den Wald zunächst nach Schwalgendorf, indem ich mich hin und wieder am Seeufer hielt. Der Weg führte durch schönen Laub- und Mischwald, bestehend aus denselben Baumarten wie in der Finkensteiner Forst. Auch hier überall spärlicher Pflanzenwuchs, der selbst in den Pflanzgärten unbedeutend war. Hier herrschten vor: Lactuca muralis, Epilobium angustifolium, Calamagrostis lanceolata. Interessante Ausbeute verspricht das Czarne-

bruch am Theerofen, kurz vor Schwalgendorf. Dasselbe ist von Schwarzerlen und Birken umsäumt, dicht besetzt und ohne Hilfsmittel ganz unzugänglich. Soweit es ohne diese möglich war, drang ich in das Innere vor, angelockt durch grosse, wollige, an Typha latifolia klebende Klumpen, die ich aus der Ferne für Vogelnester hielt. Es waren jedoch nur die zusammengeballten alten Fruchtstände.

Die Temperatur bei 45° R. in der Sonne und der von Ledum palustre ausgehende betäubende Duft waren so unerträglich, dass ich schweissüberströmt den ungemütlichen Ort verliess und auf der heissen Strasse weiter wanderte. Vielleicht richtet ein Botaniker im Frühjahre seine Aufmerksamkeit auf das Czarnebruch. Der für naturwissenschaftliche Forschungen sich interessierende Amtsvorsteher und Besitzer des Theerofens, Herr Kempka, wird derartige Unternehmungen mit Freuden unterstützen. An den Wegerändern bis Schwalgendorf bemerkte ich Centaurea Scabiosa und C. Jacea (jedoch keine C. rhenana Bor., die überall in den von mir besuchten Gegenden fehlte). Von Schwalgendorf aus begann ich das Königl. Forst-Revier Brunstplatz der Alt-Christburger Forst eingehend nach seltenen Waldbäumen zu untersuchen, da Erfolge auf anderem botanischen Gebiete um diese Zeit nicht zu erwarten waren. Insbesondere richtete ich mein Augenmerk auf Taxus baccata L. und Pirus torminalis Ehrh. Die ersten Taxussträucher standen im Jagen 42. Ich suchte, um möglichst viel Zeit zu sparen, den Revierförster Herrn Wottrich in der Försterei Neu-Schwalge auf. Derselbe war so freundlich, die Führung in dem Reviere zu übernehmen, indem er mir mitteilte, dass darin recht viel Taxus sowohl baum- als strauchartig vorkomme. Mit Hilfe des Herrn Wottrich untersuchte ich einen grossen Teil der Jagen 42, 45, 48 und 51, worauf sich der Taxus ausschliesslich beschränken soll. Im Allgemeinen ist der Boden durchweg frisch und trägt einen Bestand aus Kiefern, Weiss- und Rotbuchen mit etwas Eichen. Die Fichte wird hier nur angebaut. Das Jagen 42 enthält nur Sträucher, das Jagen 51 dagegen weist nur ein baumartiges Exemplar auf. Die meisten Eiben befinden sich im Jagen 45. Herr Wottrich hat sie genau gezählt und die Zahl auf 51 Stämme ermittelt. Der grösste ist 6 m hoch und hat einen Umfang von 28 cm in der Höhe von 1 m über der Erde. Der Boden besteht im Jagen aus tiefgehendem weissen, frischen Sande, der mit einer 20 cm starken Humusschicht bedeckt ist und in $^1/_2$ m Tiefe eisenhaltig wird. Der Hauptstandort von 0,5 ha Grösse wird von einer „Bruchschlänke“ umgeben, die bei der Schneeschmelze zum Teil unter Wasser steht. Der gutwüchsige Kiefernbestand ist mit Fichten und Birken künstlich durchstellt. Das Unterholz wird aus Rotbuche, Erle, Hasel und Wachholder gebildet. Natürlich vermochte ich sämtliche Standorte der Kürze der Zeit wegen nicht zu besuchen. Ich beschränkte mich daher darauf, das allerstärkste, von Herrn Wottrich 14 Tage vorher im Jagen 48 entdeckte Exemplar aufzusuchen. Dasselbe war bisher merkwürdiger Weise seiner Aufmerksamkeit entgangen, weil es von allen Seiten stark durch Weissbuchen gedrückt wurde. Nach oberflächlicher Schätzung mochte es 8 m Höhe messen. Aus dem Erdboden kamen zwei ziemlich gleich starke Stämme hervor, wovon der eine in Brusthöhe abgebrochen war. Der andere war anscheinend ganz gesund, hatte sich aber sehr schlecht von trockenen Aesten gereinigt. Es war übrigens bereits die allmähliche Freistellung des edlen Baumes von der Forstbehörde angeordnet worden. Wenn ein so bedeutendes Exemplar dem scharfen Auge der Forstbeamten entgehen konnte, so erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass sich noch ähnliche Exemplare im hohen Bestande vorfinden könnten.

Von Gr. Stärkenau aus untersuchte ich nach verschiedenen Richtungen hin die Gegend besonders um Garden. Hier wollte Kuhnert Potentilla Fragariastrum Ehrh. und Poa bulbosa L. b) vivipara gesammelt haben. Belege hierfür befinden sich in den verschiedenen Sammlungen. Aeusserst vorsichtig machte Kuhnert seiner Zeit darauf aufmerksam, dass die Standorte durch Abholzen des Waldes stark gefährdet seien. Die von Kuhnert recht ungenau angegebenen Stellen mit Sicherheit aufzufinden hält ausserordentlich schwer. Insbesondere ist die Fundortsangabe für Potentilla Fragariastrum höchst ungenau. Einmal heisst es ganz allgemein: „Im Walde von Garden, zwischen Dt. Eylau und Rosenberg auf einer kleinen Anhöhe“, das andere mal nach einem handschriftlichen Vermerke (in herb.): „Im Walde hinter Garden unfern des kleinen Sees bei Dt. Eylau“.

Hiernach scheinen zwei räumlich von einander getrennte Fundorte gemeint zu sein. Das Gut Gardens elbst liegt zwischen dem Garden-See, der sich von NO. nach SW. fast parallel mit dem Geserich-See erstreckt und dem dicht daneben befindlichen Stengwitz-See. Von Garden bis Schönberg erstreckte sich früher ein schöner Laub- und Mischwald, der Anfangs und Mitte der 70er Jahre abgetrieben worden ist. Einzelne Waldparzellen liegen rings umher im Gelände verstreut, z. B. bei Gr.-Stärkenau und Schönberg.

Hat Kuhnert die Pflanze hier gefunden, so ist gar keine Aussicht vorhanden, dass sie jemals wieder auftauchen wird. Die höchst ungenaue, vieldeutige Angabe „hinter[1]) Garden", zwischen Dt. Eylau und Rosenberg, könnte sich nach meiner Auffassung nur auf diese ehemaligen Waldteile beziehen.

Was nun die zweite Fundortsangabe „unfern am kleinen See" betrifft, so existieren bei Peterkau in nordöstlicher Richtung zwei kleinere Seen. Hiervon trägt der nördlichere nach der Generalstabskarte die Bezeichnung „Grosser See", der südliche „Kleiner See". Unter diesen Namen kannte sie auch die Frau Majorin von Wernsdorff auf Peterkau. Mit grösster Liebenswürdigkeit stellte sie mir ein Fuhrwerk zur Verfügung, auf dem ich zunächst um das Südufer des „Grossen Sees" herumfuhr. Von da ab beginnt bereits der herrschaftliche Wald von Peterkau, zumeist Mischwald, am See vorwiegend Laubwald, bestehend aus Eiche, Weiss- und Rotbuche. Die Ostufer sind an beiden Seen von dem Hauptteile des Waldes bedeckt, der an das Alt-Christburger Revier grenzt. Die Südufer des „Kleinen Sees" sind sumpfig und von ziemlich umfangreichen Erlengebüschen bedeckt. Dazwischen kommen die gewöhnlichen Bewohner des Moorbodens: Vaccinium Oxycoccus, V. uliginosum, Drosera rotundifolia in Menge vor. Am nördlichen Ende des kleinen Sees erhebt sich eine kleine Anhöhe, von der ich zuerst glaubte, dass sie die von Kuhnert „im Laubwalde hinter Garden" bezeichnete wäre. Allein die geringe, ziemlich isolierte Bodenerhebung, die einen hübschen Ausblick auf den See gewährte, war bereits zur Hälfte abgetragen. Der übrig gebliebene Teil war mit Cirsium arvense, Galeopsis pubescens, Epilobium angustifolium, Senecio silvaticus etc. dicht bedeckt.

Südlich von der Anhöhe dehnte sich eine prachtvolle Waldwiese aus, die nach den Grasarten zu urteilen, Kulturprodukt war und keine bemerkenswerten Pflanzen enthielt. Da mir Frau von Wernsdorff mitgeteilt hatte, dass vor etwa 30 Jahren in ihrem Walde noch viele Taxussträucher vorgekommen seien, die im Volksmunde „Zissensträucher"[1]) genannt und als Material zu Kränzen stark in Anspruch genommen wurden, hielt ich eifrig hiernach Umschau. Leider konnte ich kein einziges Exemplar ausfindig machen, was mir bereits vorher prophezeit worden war. Frau von Wernsdorff wird ihre Forstbeamten jedoch nach Taxussträuchern Ermittelungen anstellen lassen. Eine alte Frau soll sich noch genau der ehemaligen Standorte zu entsinnen wissen.

Im Uebrigen waren die Nachforschungen nach den gesuchten beiden Pflanzen durchweg ergebnislos. Die Flora wich von der allgemein vertretenen Laubwaldflora in keiner Weise ab. Auf dem Rückwege von Peterkau nach Schönberg traf ich am Rande des unweit des Koelm-Sees in den Wald führenden Weges auf einige Exemplare von Matricaria discoidea DC. In Schönberg selbst interessierte sich der Herr Oberförster Hahn ungemein für die Zwecke meiner Reise und unternahm selbst die Führung durch die grosse Schönberger, dem Grafen Finck von Finckenstein gehörige Forst, die sich längs des nördlichen Teiles des Geserich-Sees bis zu dem in die Alt-Christburger Forst sich erstreckenden Zipfels desselben, des Widlungs-Sees erstreckt und im Westen vom Garden-, Stengwitz- und Haus-See begrenzt wird. In Folge dieser Lage zwischen der langgestreckten Seengruppe ist der Grundwasserstand überaus günstig und von vorzüglichem Einflusse auf die forstwirtschaftlichen Verhältnisse. Wie sich dieselben gestalten werden, wenn der früher beabsichtigte Plan, den Wasserspiegel des Geserich-Sees um 1—2 m zu senken, durchgeführt wird, ist jetzt nicht vorauszusehen. Taxus baccata und Pirus torminalis fehlen im Reviere durchweg. Dagegen sind Herrn Hahn von Verwandten reife Fruchtzweige der Elsbeere gebracht worden, die an einer Grenzscheide um Schönberg gestanden haben. Nach den Bäumen soll eifrig geforscht werden. Der Bestand der Forst besteht teils aus Kiefern mit eingesprengten Weiss- und Rotbuchen, die hier urwüchsig sind, oder aus reinem Laubwalde dieser beiden Buchenarten, zum Teil in prachtvollen alten Exemplaren. Die schönsten habe ich im Belaufe Lannoch und Feldchen gesehen, woselbst sich mehrere uralte Eichen gesund bis auf die Gegenwart erhalten haben. Im Belaufe Lannoch kommt ferner sehr zahlreich die Fichte (Picea excelsa Lk.) urwüchsig vor. Teils, z. B. im Jagen 80, ist sie mit Eiche, Weiss- und Rotbuche gemischt, teils tritt sie in reinen Beständen auf. Den ausgedehntesten sah ich im sogenannten „Tannenbruch" im Belauf Feldchen, der etwa 1000 Morgen gross ist. Das Alter der stärksten Exemplare mag 120—180 Jahre betragen. Zum Glück hält der für seinen schönen Wald mit Recht stolze Graf seine schützende Hand über diesen Prachtbeständen.

1) Bei Fundortsbezeichnungen sind derartige Angaben, wie „vor" und „hinter", „links" und „rechts", weil vieldeutig, zu vermeiden und dafür Himmelsrichtung und Entfernung vom nächsten Ort in Kilometern zu setzen.

2) Vom poln. „cis", Eibe.

Beitrag zur Kenntnis der Florula von Marienwerder Wpr.

Von **Scholz**, Oberlandesgerichts-Sekretär.

Im Jahre 1896 hatte der Frühling recht zeitig Einkehr gehalten. Bereits am Charfreitage, (am 3. April) sammelte ich in der durch ihren Reichtum an seltenen Pflanzen ausgezeichneten Parowe am Stadtvorwerke: Corydalis intermedia P. M. E., C. cava Schwgg. et Körte, Lathraea Squamaria, Asarum europaeum, Anemone nemorosa, A. ranunculoides, Pulmonaria officinalis L. β obscura Dumort. — Von grossem Interesse war die mir durch Herrn Oberlandesgerichtsrat von Bünau gewordene Mitteilung, dass sich in dem benachbarten Liebenthaler-Wäldchen, dem beliebten Ausflugsorte der Marienwerderer, Schneeglöckchen vorfinden. Ich fand diese Angabe bestätigt und erfuhr später durch Herrn Redakteur Kuhn und Faktor Mühlenbach, dass ihnen dies seit länger als 20 Jahren bekannt sei. Die Standorte beschränken sich auf einige wenige Stellen des südwestlichen Teiles des Wäldchens und enthalten anscheinend nur wenige Gruppen, was bei den Nachstellungen, denen diese liebliche Frühlingsblume dort durch Spaziergänger ausgesetzt ist, sehr erklärlich erscheint.

Nach meinem Dafürhalten haben wir es mit keinem natürlichen spontanen Vorkommen zu thun, weil sich die Pflanze sonst in den zahlreichen Schluchten in nächster Nähe finden müsste. Ausserdem müsste sie sich in dem Königlichen Forstrevier Jammi (Sedliner Wald) und den benachbarten herrschaftlichen Forsten gezeigt haben, weil in früherer Zeit das Liebenthaler Wäldchen mit diesen Waldkomplexen im Zusammenhange stand. Dass aber in dem äussersten Winkel eines so ausgedehnten Reviers, wie es die Jammi'er Forst ist, ein natürlicher Standort unseres Schneeglöckchens vorhanden sein sollte, der überdies von den Brüdern v. Klinggraeff mit Stillschweigen übergangen wird, ist nicht anzunehmen. Jedenfalls ist es angepflanzt worden, eine Annahme, die auch Herr v. Bünau mit mir teilt.

Als ich am 26. April die am Fusse eines Hügelrückens sich hinziehende, von zahlreichen Wasseradern durchschnittene Parowe bei Liebenthal zum zweitenmale besuchte, fiel mir unter der ungeheuren Anzahl der hier aufs üppigste gedeihenden Corydalis cava Schweigg. et Körte einweisslichblütiges Exemplar durch seine minder eingeschnittenen Blattabschnitte auf. Dieselben waren keilig, bedeutend nach der Spitze zu verbreitert und nur dort drei- oder zweizipfelig geteilt. Als ich die etwa haselnussgrosse Knolle zerschnitt, zeigte es sich, dass sie nicht hohl, sondern von fester Beschaffenheit war. In meiner Arbeit über die „Vegetationsverhältnisse des preuss. Weichselgeländes" (Mitteilungen des Coppernicus-Vereins für Wissenschaft und Kunst zu Thorn, XI. Heft, Kommissions-Verlag von Ernst Lambeck in Thorn 1896) ist die Pflanze auf Tafel 3 abgebildet. Auf S. 157 meiner Arbeit habe ich bereits ausgeführt, dass wir es durchaus nicht mit einer Abart von C. cava zu thun haben. Nach den überaus eingehenden Untersuchungen von Irmisch „Ueber einige Fumariaceen"[1]) ist das Alter, in welchem die Knolle hohl wird, bei einzelnen Exemplaren verschieden. Oft ist sie in ihrem 3. Jahre in ihrem Centrum noch unversehrt, manchmal wird das Zellgewebe innerhalb der drei primären Gefässbündel in diesem Alter locker und durchsichtig, indem der feste Zelleninhalt verschwindet und die Zellen allmählich vertrocknen. Auf diese Weise bildet sich eine anfangs kleine Höhlung deren Wände erst weiss sind, sich dann bräunen und verwesen. Bei anderen Exemplaren treten derartige Veränderungen jedoch erst im 4. oder 5. Jahre ein. Irmisch meint, dass in der freien Natur die Blühreife der Corydalis cava schwerlich vor dem 5. oder 6. Jahre, in den meisten Fällen weit später eintritt. Nach der Grösse der Knollen zu urteilen, scheint meine Pflanze weit älter als 6 Jahre zu sein. Pflanzen ähnlicher Art, also mit soliden Knollen, bedeutend weniger geteilten Blättern, deren einzelne Abschnitte breiter und häufig ungeteilt sind, wurden bereits früher, ursprünglich in Südrussland, später an mehreren Orten des südwestlichen Asiens gefunden, in neuester Zeit auch in Bulgarien und Serbien und als Corydalis Marschalliana Pall. beschrieben[2]). Marschall v. Bieberstein[3]) und Boissier[4]) schreiben der Corydalis Marschalliana Pall. gelbe Blüten zu, was jedoch unzutreffend ist, weil Dr. C. Fritsch in Wien auch Pflanzen mit gelblich weissen und purpurnen Blüten gesehen hat. Er meint daher, dass C. Marschalliana Pall. somit eine in den Formenkreis der C. cava gehörige Pflanze

1) Abhandl. der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, VI. Bd., 1862, S. 245 ff.

2) Dr. C. Fritsch: „Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel". II. Teil, Verhdl. der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1894, S. 301.

3) Flora Taurico-Caucasica II, S. 145.

4) Flora Orientalis I, S. 128.

sei, die höchstens den Rang einer Unterart hat. Ich dagegen gehe noch weiter und meine, dass die südosteuropäischen Pflanzen vollkommen identisch mit der Marienwerderer Pflanze sind und nicht einmal auf den Rang einer Unterart Anspruch machen können. Corydalis cava ist bekanntlich eine ausserordentlich der Abänderung unterworfene Pflanze sowohl hinsichtlich der Blütenfarbe, als auch in der Form des Blattwerks, des Spornes und der Deckblätter. Einen geradezu unerschöpflichen Formenreichtum besitzen die wundervollen Blumenparowen um Marienwerder, wovon eine Schlucht bei Bäckermühle der Vorrang gebührt. Von den vielen Tausenden der hier in üppigster Fülle gedeihenden Pflanzen ist wohl kaum eine der anderen in der Blattform völlig ähnlich. Unmittelbar neben einander stehen Exemplare, wovon das eine echte Aquilegia-Blätter hat, während die des zweiten an die unteren Blätter von Ranunculus polyanthemus erinnern. Eine ausführlichere Beschreibung unserer zur Gruppe der Corydalis cava und solida gehörigen Formen behalte ich mir vor.

Eine längs der Gorkener Chaussee und im Logengarten häufige Pflanze ist Gagea pratensis Schult. Sie gelangt indes merkwürdigerweise verhältnismässig selten zur Blüte.

Wie alljährlich, so habe ich auch in diesem Jahre zahlreiche Ausflüge nach der Münsterwalder Forst (Königl. Forst-Rev. Krausenhof) veranstaltet. Von seltneren Pflanzenfunden seien nur erwähnt die interessanten Bastarde: Pulmonaria angustifolia + officinalis b) obscura (P. notha Kerner) und Viola arenaria + mirabilis (V. heterocarpa Borb.). Diesen letzten Bastard fand ich in nur einem Exemplare, er dürfte wohl aber weiter verbreitet sein.

Als ich in den Pfingstfeiertagen nach Graudenz kam, teilte mir zu meiner grössten Ueberraschung der zweite Vorsitzende, Herr Apotheker Eugen Rosenbohm mit, dass um Böslershöhe (Stremoczyn) die bisher im Gebiete nur aus dem Thorner Kreise bekannte Omphalodes scorpioides Schrank vorkomme. Vor etwa vier Jahren habe ihm sein Sohn Curt die Pflanze als „Vergissmeinnicht“ gebracht, eine Verwechselung, die er natürlich sofort erkannt habe. Dieser Fund ist bisher in den Verhandlungen unseres Vereins nicht veröffentlicht worden. Ich machte mich sofort auf, um mich mit eigenen Augen davon zu überzeugen, namentlich die Zahl der Individuen und die näheren Standortsverhältnisse festzustellen. In der Nähe der Quelle kurz vor dem Gasthause entdeckte ich etwa 20—25 Pflanzen, die den steilen, quelligen und stark humosen Abhang bis zu den Kämpen bedeckten. Da die im zeitigen Frühjahre durch ihr überwintertes, dunkelgrünes Laubwerk und die schönen, vergissmeinnichtblauen Blüten von dem dunkeln Waldboden sich wirkungsvoll abhebende Pflanze den Augen anderer Botaniker schwerlich entgangen sein wird, so liegt die Vermuthung sehr nahe, dass sie in dem letzten Jahrzehnte durch die Weichsel, die den Fuss der Anhöhen um Böslershöhe bespült, angeschwemmt sein wird. Herr Professor Dr. Ascherson teilt mir mit, dass unter ganz ähnlichen Verhältnissen O. scorpioides bei Arneburg an der Elbe entdeckt, im nächsten Jahre (1895) indess vergeblich gesucht worden ist. Der Fundort befand sich ebenso wie bei Graudenz am Rande des Ueberschwemmungsgebietes und die Pflanze stieg gleichfalls am Abhange in die Höhe. — Von meinen sonstigen, im Frühjahre um Marienwerder gemachten Pflanzenfunden erscheint mir eine höchst interessante Abänderung von Papaver Argemone L. am bemerkenswertesten insbesondere deshalb, weil diese Mohnart so gut wie gar nicht veränderlich ist. Die Pflanze wuchs am Eisenbahndamme in der Nähe des Bahnhofes und fiel mir schon von Weitem durch die im Winde flatternden, zierlich zerschlitzten Blumenblätter auf. Der Grund derselben war bis weit hinauf mit schwarzen runden Flecken geziert. In der Nähe mussten sich noch mehrere ähnliche Exemplare befunden haben, denn ich sah eine Anzahl Kronblätter am Boden zerstreut umher liegen, vermochte indess unter der Menge der normalen Formen auch später kein anderes zu entdecken.

Eine Strecke weiter am Eisenbahndamme in der Richtung nach Rachelshof zu, waren viele Hunderte des eingeschleppten, von mir im Jahre 1892 in nur wenigen Exemplaren entdeckten Draco cephalum thymiflorum L. zu finden, so dass begründete Aussichten auf dauernde Ansiedelung vorhanden sind.

Am 13. Juni sammelte ich auf einer sumpfigen Wiese unfern der Militär-Schiessstände bei Liebenthal, die von der „Zipelle“ durchflossen wird, einige schöne Exemplare der seltenen Orchis angustifolia Rchb., deren Bestimmung mir durch die verdienstliche Doktor-Dissertation Klinges „Ueber Orchis cordigera Fries“ sehr leicht gemacht wurde.

Am folgenden Tage wurde ich bei einem Gange längs des Liebethales unweit der Pumpstation durch eine Anzahl prachtvoll blühender Exemplare von Hieracium aurantiacum L. überrascht. Die Pflanzen wuchsen am Rande eines Grabens, woran ein Kleefeld grenzte. Abgesehen von der aus einem hölzernen Bretterschuppen bestehenden, übrigens nicht bewohnten Pumpstation ist in der Nähe kein anderes Gebäude vorhanden. Und dennoch muss die Pflanze irgendwie eingeschleppt worden sein.

da von einem natürlichen Standorte nicht die Rede sein kann. Trotz eifrigsten Nachforschens ist es mir bislang nicht geglückt, die hin und wieder in Gärten gezogene Pflanze um Marienwerder zu ermitteln.

In der Deutschen botanischen Zeitschrift (Jahrgang 1896, S. 32 beschreibt Dr. Jos. Murr in Linz eine neue Chenopodium-Art als Chenopodium striatum Krasan, die dunkelgrüne, oberwärts glatte, fast spiegelnde Blätter besitzt, wovon die unteren eiförmig, zum Teil elliptisch, schwach ausgebissen gezähnt, die oberen lanzettlich, ganzrandig sind. Die Stengel sind rutenförmig, nebst den Aesten lebhaft rot gestreift. Murr hält die um Graz und Innsbruck häufige Pflanze für eine ausgezeichnete, bisher merkwürdigerweise übersehene Art. Da solche Pflanzen um Marienwerder und nach meinen sonstigen Beobachtungen in der Provinz sehr häufig sind, so fragte ich Herrn Murr unter Beifügung frischen Materials an, ob die hiesigen Pflanzen mit den österreichischen identisch seien, was er mir bestätigte. Es fragt sich nun, ob derartigen Pflanzen, die bisher zu Chenop. album gehörig betrachtet wurden, ein besonderes Artenrecht gebühre. Ich für meine Person halte mich dagegen völlig ablehnend, weil hier nur langjährige Kulturversuche entscheiden können. Ausserdem ist das Merkmal, worauf anscheinend vorzugsweise die neue Art begründet wird, nämlich das allerdings auffällige streifige Aussehen des Stengels sehr veränderlich. Manchmal treten die Streifen schön dunkelrot hervor, bisweilen sind sie jedoch ganz verblasst und sehen gelblich aus[1]).

Bericht über die monatlichen Sitzungen im Restaurant „Zum Hochmeister" (am Schloss) im Winterhalbjahre 1896/97, sowie über die gemeinsamen Excursionen im Sommer 1897.[2])

Erste Sitzung, Donnerstag den 19. November 1896. Vorsitzender: Herr Professor Dr. Jentzsch. Herr Dr. Abromeit erstattete unter Vorlage von Pflanzen und Modellen einen Bericht über die unter Leitung des Herrn Professor Dr. Praetorius von Konitz nach Krojanten unternommene Excursion, sowie über einen Ausflug nach dem Gardengathal im Kreise Graudenz, den er im Verein mit Herrn Professor Dr. Jentzsch und stud. rer. nat. G. Tischler am 10. Oktober angestellt hatte. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass an einem Abhange bei der Mühle Klodtken u. a. der für Westpreussen neue Bastard Galeopsis pubescens + Tetrahit unter den Eltern gefunden wurde. Im Gardengathal wurde an jenem noch sehr warmen und schönen Tage Trifolium rubens sowie die dort bereits bekannte Cimicifuga foetida etc. festgestellt, auch die sonderbare von der Gallmücke Hormomyia Poae herrührende Galle auf Poa nemoralis vorkommend, gesammelt. Der Vegetationsbestand wurde möglichst genau verzeichnet und im Ossathal eine starke Schwarzpappel (Populus nigra) gemessen. Sodann legte der Vortragende noch ein Manuskript über die Elsbeere (Pirus torminalis Ehrh.) von unserem Ehrenmitgliede, Herrn Scharlok in Graudenz vor. Es betraf die Herstellung eines wohlschmeckenden Kompots aus den Früchten der Elsbeere, wovon Herr Scharlok eine Probe eingesandt hatte. Fräulein Hertzer, Diakonissin auf Kaiser Wilhelmsland in Neu-Guinea, eine Schülerin des Herrn Scharlok, hatte gelegentlich ihres Besuches in Graudenz verschiedene seltene Drogen mitgebracht, von denen u. a. die Massoirinde, wahrscheinlich von der Lauracee Cinnamomum xanthoneurum Bl. herstammend demonstriert wurde. Herr Apotheker Erich Perwo demonstrierte zwei Hölzer, das Macanillaholz von der Palme Bactris Macanilla Linden und das „Goldholz" (palo d'oro) von einem Laubholz herstammend, beide von unserem Vereinsmitgliede Herrn Matthes aus El Calao in Venezuela eingesandt. Auffallend ist die Dichte und Schwere der beiden

1) Derartige Streifungen des Stengels habe ich u. A. auch an Exemplaren des Chenopodium Quinoa Willd. in hort. botan. Regimont. beobachtet. Es ist eine längst bekannte Thatsache, dass Chenopodium album eine äusserst polymorphe Species ist wie so viele Vulgärpflanzen. Man braucht nur die Gliederung dieser Art in Ledebours Flora rossica vol. III, p. 697 ff. nachzusehen. Zwar giebt es darunter sehr abweichende Formen, aber sie von Ch. album als besondere Arten in der berüchtigten „Gandoger-Manier" loszutrennen, ist verwerflich und fördert keineswegs unsere Kenntnisse von einer Art. Gerade bei Ch. album empfiehlt es sich, den Begriff der Art nicht zu enge zu fassen. Abrom.

2) Unter teilweiser Benutzung der Referate des Herrn Oberlehrer Vogel in der Königsberger Hartungschen Zeitung 1896/97. Abrom.

genannten Hölzer. Herr Dr. Abromeit legte sodann die stark verdickten unterirdischen Ausläufer vom Sumpfziest (Stachys palustris) vor, die ihm von Herrn Kühn in Insterburg eingesandt worden waren. Einem Gutsbesitzer aus der Umgegend von Insterburg waren die in kurzen Abständen eingeschnürt erscheinenden stark verdickten Stolonen gelegentlich der Bearbeitung seiner Felder aufgefallen und da er nicht wusste, woher die Organe stammten, so hatte er sich dieserhalb an Herrn Kühn gewandt. Diese Ausläufer werden von Laien selten im Zusammenhange mit der Pflanze gefunden und auch mancher Botaniker dürfte sie nur oberflächlich kennen. Die von Herrn Kühn eingesandte Probe ähnelte sehr dem neuerdings als japanisches Gemüse (crosnes du Japon) vielfach angepriesenen Stolonen von Stachys, Sieboldii Miq. (S. affinis Bunge, S. tuberifera Naudin). Gegen das Ende der Vegetationsperiode schwellen auch bei unserem Sumpfziest die kurzen Internodien der Ausläufer an, indem in ihren Zellen reichlich Stärke aufgespeichert wird. Im Sommer, namentlich an Stellen, an denen die Ausläufer freigelegt werden, z. B. an Ufern, erscheinen sie dünner und ihre Internodien viel gestreckter. So fand der Vortragende am Landgraben bei Apken, Kreis Königsberg ein Exemplar von Stachys palustris, das dünne keulenförmig nach dem Ende verdickte Stolonen hatte und dessen Blätter ungewöhnlich (über 1 cm) lang gestielt waren. Dieses Exemplar glich in vieler Hinsicht dem Bastarde St. palustris + silvatica, indessen ergab die Untersuchung des Blütenstaubes und ein Vergleich mit Herbarpflanzen des Bastardes, dass die in Rede stehende abnorme Pflanze noch zum Formenkreise des Stachys palustris gehört. Ein ähnliches Exemplar wurde auch im Gardengathal im Kreise Graudenz bemerkt. Zur Vorlage gelangte eine durchwachsene Blüte von Geum rivale, wie sie u. a. bereits von Lösel in seiner Flora prussica abgebildet und auch sonst nicht selten zu finden ist. Diese Abnormität war an Herrn Professor Dr. Jentzsch von Herrn Baron v. Stackelberg auf Gut Wieso in Estland eingesandt worden. Dr. Abromeit sprach sodann über eine merkwürdige dreigablige Rottanne oder Fichte, Picea excelsa Lk., die er gelegentlich eines Ausfluges nach der Kapornschen Heide (Königl. Forstrevier Kobbelbude) unfern des Ostrandes nördlich vom neuen Abzugskanal entdeckt hatte. Der merkwürdige Baum hat 1 m über dem Boden, 2,10 m Umfang und teilt sich etwa in 1,88 m Höhe über dem Boden in drei starke Aeste, die mit den benachbarten Fichten des Bestandes gleich hoch sind. Eine an Ort und Stelle aufgenommene Skizze wurde vorgelegt. (Dieser interessante Baum ist später leider gefällt worden).

Herr Lehrer Gramberg legte eine Anzahl von Adventivpflanzen aus unserer Flora vor, unter vielen bereits bekannten auch das bei uns bisher noch nicht beobachtete Triticum cristatum Pers. vom Kaibahnhof, wo es auch vom Referenten gefunden worden ist. Dieser Fund ist wie so viele andere wahrscheinlich mit Getreide aus dem südlichen Europa zu uns gelangt; ferner wurde demonstriert Tragopogon major Jacq., der bereits vor vielen Jahren von R. Schultz auf dem Kaibahnhof bemerkt, später aber wieder verschwunden war. Durch erneute Einschleppung ist auch Erysimum orientale (L.) R. Br. zwischen den Schienengeleisen der Eisenbahn zu bemerken gewesen. Beachtenswert war ausserdem der Bastard Senecio vernalis + vulgaris, den der Vortragende auf dem Nassen Garten gefunden hatte. — Dr. Abromeit demonstrierte Potentilla recta fr. obscura Willd., die Herr Apothekenbesitzer Schüler auf einem Kirchhof bei Briesen anscheinend fern von jeder Kultur gefunden und an Herrn Scharlok in Graudenz eingesandt hatte. Auch wurden deutlich hellgrün gefleckte Grundblätter von Pulmonaria officinalis var. obscura aus der Umgegend von Klodtken, Kreis Graudenz, vorgelegt. Dergleichen Blätter erinnern sehr an die typische P. officinalis, unterscheiden sich von dieser jedoch durch die Behaarung, worauf Kerner in seiner Monographie der Pulmonarien hinweist. Zur Vorlage gelangte ferner der seltnere Mischling Veronica longifolia + spicata aus dem Garten des Herrn Scharlok in Graudenz und endlich eine bemerkenswerte Form von Thalictrum aquilegifolium L. aus der Umgegend von Sensburg von Herrn Dr. Hilbert gesammelt. Die betreffende Pflanze hatte oberwärts fast ganzrandige bezw. nur spärlich gezähnte Blattabschnitte und entsprach wohl der „Gandoger'schen Art“ Th. integratum, die aber sicher nur eine Form oder blosse Spielart ist. Sodann wurde vom Vorsitzenden angeregt, auf den Excursionen auf grosse oder besonders starke Bäume zu achten und sie 1 m über dem Boden zu messen. Erwähnt wurde eine besonders starke Linde (Tilia ulmifolia) vom Westrande des Ludwigsdorfer Waldes bei Freystadt Wpr., die einen Umfang von 5,60 m und eine Höhe von 20 m hatte. Auch einer ungewöhnlich starken Eibe im Gutsgarten von Gross-Mischen, Kreis Fischhausen, die von Caspary seiner Zeit im „Daheim“ beschrieben worden ist, wurde Erwähnung gethan.

Im Allgemeinen wurde bisher zur Erhaltung selten starker Bäume wenig gethan und mancher ehrwürdige Baumriese sank unter den Axthieben dahin, bei dem unsere Augen mit Bewunderung verweilen würden. Es ist endlich an der Zeit, diese alten Zeugen der Vergangenheit möglichst

vor der gänzlichen Vernichtung zu bewahren, auf dass sie auch späteren Generationen als ein Denkmal voll Leben und Kraft erhalten bleiben möchten. Daher ist es sehr erwünscht, aus dem Vereinsgebiet Kunde zu erhalten:

1. von den grössten Bäumen und Sträuchern überhaupt,
2. von dem Stammumfange derselben 1 m über dem Boden bezw. über dem Wurzelsystem gemessen. Namentlich ist es auch von grossem Interesse, zu erfahren, welchen Umfang unsere Obstbäume (mit Angabe der Sorte) in noch tragfähigem Zustande erreichen könnten,
3. von den durch ihre Tracht auffälligen Bäumen, wie z. B. im Freien selbständig auftretende Hänge- oder Trauerformen, Hänge-, Schlangen-, Gabel- und Harpfenfichten, Kugelfichten, Hängekiefern, Pyramidenweissbuchen etc.

Jeder Beitrag wird äusserst willkommen sein!

Zweite Sitzung, Donnerstag 17. Dezember 1896. Vorsitzender: Herr Professor Dr. Jentzsch. Der erste Schriftführer des Vereins macht die betrübende Mitteilung, dass unser langjähriges Mitglied, Herr Apotheker Robert Rudloff in Ortelsburg verschieden ist.

Der Verstorbene interessierte sich lebhaft für die Lokalflora von Ortelsburg, in der er u. A. Vicia monantha(L.)Koch., Rudbeckia hirta L., Sisymbrium Loeselii L. und Iris sibirica L. zuerst entdeckt hat. Durch die Güte seines Bruders, Herrn A. Rudloff erhielten wir folgende biographische Mitteilungen, die wir noch teilweise ergänzt haben. Robert Rudloff, geboren am 1. Juli 1833 zu Ortelsburg, erhielt seine erste Vorbildung in der dortigen Privatknabenschule. Später bezog er das Gymnasium zu Rastenburg und das Altstädtische Gymnasium zu Königsberg, das er bis zur Obersecunda besuchte. Alsdann widmete er sich dem Apothekerfache und war Lehrling in der Apotheke bei dem bekannten Mitverfasser der preussischen Flora und vorzüglichen preussischen Floristen Patze. Von diesem wurde er in die Botanik eingeführt und erhielt die erste Anregung zu weiteren Beobachtungen. Den Feldzug gegen Oesterreich 1866 machte er als Feldapotheker mit und erhielt nach einigen Jahren die Konzession zur Errichtung einer Apotheke in Langfuhr bei Danzig. Später übernahm er die Apotheke zu Wahlstadt bei Liegnitz, die er jedoch 1882 verkaufte und nahm dann dauernden Wohnsitz in seiner Vaterstadt, wo er pharmazeutischen und floristischen Studien eifrig oblag und noch im letzten Sommer Excursionen unternahm. Für Patze sandte er auf dessen Wunsch nicht selten die um Ortelsburg verbreitete Arnica montana und die seltene Inula hirta. Noch zur letzten Jahresversammlung hatte er schöne Exemplare von Cephalanthera rubra, Cimicifuga foetida und Dracocephalum Ruyschiana von den Maynaberge, Kreis Neidenburg, eingesandt. — In den letzten Jahren kränkelnd, überstand er dank seiner kräftigen Konstitution im April 1896 glücklich eine schwere Lungenentzündung. Wahrscheinlich infolge zu geringer Schonung hat er sich davon aber nie ganz erholt und als sich zu Anfang des Oktober noch Magenbeschwerden und infolge eines Magengeschwürs Bluterbrechen eingestellt hatten, nahmen die Kräfte schnell ab. Am 29. November erlöste ihn ein sanfter Tod von seinen irdischen Leiden. Der Verstorbene wird von den Anwesenden durch Erheben von den Plätzen geehrt.

Hierauf sprach Herr Oberlehrer Vogel über inländische und fremde Holzarten, von denen er viele in kleinen, zum Teil bearbeiteten Proben vorlegte. Es waren darunter viele technisch wichtige Holzarten, wie z. B. Ebenholz von Diospyrus Ebenum und verwandten Ebenaceen, Eisenholz von Sideroxylon triflorum, rotes Sandelholz von Pterocarpus santalinus, weisses Sandelholz von Santalum album; das zu Bleistiften, sogenannten Faberstiften, verarbeitete virginische Cedernholz von Juniperus virginiana, ferner das Cigarrenkisten- oder Cedrilloholz von Cedrela odorata, das bei den billigsten Sorten neuerdings durch wohlfeilere Imitationen aus dem Holze der Schwarzerle ersetzt wird. Dergleichen Imitationen, bei denen die charakteristischen Gefässe durch eingedrückte braune Strichelchen bezeichnet werden, machen bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck des Cedrilloholzes. Auch in Kosse bei Königsberg werden derartige Fabrikate hergestellt. Demonstriert wurde auch der Querschnitt eines Lianenstammes, der anscheinend von einer Bauhinia aus Malacca herstammte. Das axiale Holz, durch das Markkreuz gekennzeichnet, ist sehr gering im Verhältnis zum später angelegten, vielfach zerklüfteten und porösen Aussenholz, das den periaxialen Teil des Stammes repräsentiert. Auch einige Querschnitte durch den Stamm des Epheu (Hedera Helix), der zu den wenigen einheimischen Lianen gerechnet werden muss, wurden vorgezeigt. Die Querschnitte hatten einen Durchmesser von 6 cm und stammten von starken auf dem Siebengebirge wachsenden Exemplaren. Herr Dr. Abromeit bemerkte hierzu, dass der Epheu auch bei uns Stämme

von beträchtlicher Stärke zu bilden vermag, die dann auch zur Blüte gelangen. So hatte Herr Hauptlehrer Kalmuss in Elbing die Freundlichkeit gehabt, dem Vortragenden mehrere Blütenzweige eines Epheus einzusenden, den er völlig urwüchsig im Landkreise Elbing in der Waldschlucht zwischen Damerauer Wüsten und Stagnitten[1]) am 7. Oktober 1896 entdeckt hat. Das städtische Forstrevier liegt etwa eine Meile nördlich von Elbing. Der Schutzbezirk „Damerauerwüsten" wird von zwei sehr wilden Schluchten eingegabelt, nach Mitteilung des Herrn Hauptlehrer Kalmuss. Im oberen Drittel einer 60—80 m Höhe erreichenden Wand steht eine alte, wenig beästete Schwarzerle (Alnus glutinosa) von mehr als Mannsdicke, die sich etwas über den Abgrund neigt. An dieser Erle klettert ein reich blühender Epheustamm 12 bis 13 m empor. Der Stamm hat am Grunde einen Umfang von 22 cm, gabelt sich in der Höhe von 2 m und umschlingt dann lianenartig die Erle. Vor der Gabelung, also 2 m über dem Boden, besitzt der Stamm noch einen Umfang von 18 cm. Offenbar ist die vor Nord- und Ostwinden geschützte Lage, ferner eine reichlichere Besonnung dem Gedeihen dieses Epheustammes sehr günstig gewesen. Vor mehreren Jahren ist in dem grösstenteils abgeholzten Lunauer Walde im Kreise Kulm ein spontaner Epheustamm in Blüte angetroffen worden. Es ist dies offenbar dasselbe Exemplar das Dr. Strübing 1888 auf der Jahresversammlung in Graudenz (Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, XXIX. Jahrg., 1879, p. 21) erwähnt hat. In geschützter Lage, wie z. B. in Gärten kommt Epheu im Vereinsgebiet hin und wieder in Blüte vor und es sind mehrere derartige Fälle in den Jahresberichten erwähnt worden. Herr Apotheker Perwo demonstrierte sodann mehrere von unserem Vereinsmitgliede, Herrn Matthes in Venezuela gesammelte Keimlinge des Kaffeestrauches. Dieselben waren in den verschiedensten Stadien der Entwickelung dem Erdboden entnommen worden. Die Keimblätter erinnern in der Form und Konsistenz an diejenigen der Rotbuche und verbleiben längere Zeit am Stämmchen. Da die Samen des Kaffeestrauches leicht ihre Keimkraft verlieren, wenn sie aus der fleischigen Hülle herausgenommen werden, so sind Keimlinge hierorts nur schwer zu erzielen. Wir sind Herrn Matthes für diese interessante Sendung, wie für die anderen, zu grossem Dank verpflichtet.

Herr stud. pharm. Seidel demonstrierte einige seltnere Orchideen aus der Umgegend von Bleicherode b. Nordhausen, darunter auch solche, die bei uns vorkommen, wie z. B. Corallorrhiza innata, Orchis mascula, b) speciosa Host, Gymnadenia conopea, Cephalanthera rubra und den Frauenschuh (Cypripedium Calceolus). Der Vortragende legte auch mehrere von Herrn Lehrer Ewan in Belgard im Pommern gesammelte Pflanzen vor.

Herr Dr. Abromeit besprach sodann eingehend die von unserem Mitgliede, Herrn Oberlandesgerichts-Sekretär Josef B. Scholz in Marienwerder im XI. Heft der „Mitteilungen des Coppernicus-Vereins für Wissenschaft und Kunst" zu Thorn im Kommissions-Verlag von Ernst Lambek, Thorn 1896, veröffentlichten „Vegetations-Verhältnisse des preussischen Weichselgeländes". Auf 206 Oktavseiten hat Herr Scholz die einschlägigen Verhältnisse, vorwiegend soweit es sich um die Samenpflanzen handelt, zusammenfassend erörtert. Auch Sporenpflanzen sind hin und wieder berücksichtigt worden. Auf drei Lichtdrucktafeln werden einige bemerkenswerte Pflanzen: Potentilla arenaria Borkh. var. trisecta Scholz vom Turnplatz auf der Bromberger Vorstadt, ferner auf Taf. II. Corydalis solida Sm. in den Abänderungen subintegra Casp. und integrata Godr., sowie auf Tafel III. Corydalis cava Schweigg. et Körte mit solider Knolle abgebildet. Verfasser hat länger als fünfzehn Jahre hindurch in den verschiedensten Weichselstädten gewohnt und war in dieser Zeit bemüht, die floristischen Verhältnisse des Weichsellaufs von der russischen Grenze abwärts kennen zu lernen. Es wurde mit nur wenigen Ausnahmen die Flora der nächsten Stromnähe berücksichtigt und von den Nebenflüssen, die sich weit landeinwärts erstrecken, abgesehen. In dieser Arbeit hat Verfasser nicht nur seine eigenen Beobachtungen niedergelegt, sondern auch die Ergebnisse sämtlicher auf das Weichselgelände bezüglicher Forschungen berücksichtigt, so namentlich die durch die Untersuchungen seitens des Preussischen Botanischen und des Westpreussischen Batanisch-Zoologischen Vereins gewonnenen Resulate, wobei jedoch auch ältere Beobachtungen einzelner Botaniker, wie z. B. desjenigen v. Nowicki, Caspary, v. Klinggraeff I. und II., Scharlok, Grabowski, Propst Preuschoff, Wacker etc. erwähnt werden. Den Stoff teilt Verfasser in 11 Abschnitte, in denen verschiedene Pflanzenformationen geschildert werden. Im. I. Abschnitt giebt Verfasser eine

1) Die Schlucht bildet die Grenze zwischen Damerauer Wüsten und Stagnitten. Der Epheustamm befindet sich auf der Stagnitten'er Seite.

topographische Skizze des Weichselgebietes und einen kurzen Ueberblick über die floristische Forschung in demselben. Nach einem historischen Excurs über die Urbarmachung des Weichselgeländes durch den deutschen Orden und holländische Kolonisten, schildert Herr Scholz die rastlose Thätigkeit des Weichselstromes, die u. A. auch in der Bildung von Kämpen (Flussinseln) besteht. Es werden die bedeutendsten Kämpen genannt und dann die Sinkstoffe erwähnt, wobei nationalökonomische Fragen berührt werden. Auch die klimatischen Verhältnisse werden erörtert und die Frage des Weinbaus in Betracht gezogen, da bekanntlich zur Zeit des deutschen Ordens an der Weichsel Weinkultur in beträchtlichem Maasse getrieben wurde. Verfasser sieht in den Kriegswirren den hauptsächlichen Grund des Rückganges der einst so blühenden Kulturen. Gewiss haben aber auch einige ausserordentlich kalte Winter, wie z. B. derjenige von 1411, mit dazu beigetragen, den Weinbau aufzugeben. Im II. Abschnitt werden die durch den Einfluss des Stromes hervorgerufenen Veränderungen in der Flora, sowie die Adventivflora überhaupt erörtert. Das einmalige Auftreten von Cenolophium Fischeri Koch bei Thorn 1881 und das Verschwinden der Clematis recta bei Schwarzloch wird erwähnt, und alle neu aufgetretenen Arten berücksichtigt. Abschnitt III. ist der Flora der Kämpen, die eine besondere Formation bildet, gewidmet. Hierbei wird namentlich der Weidenkultur gedacht, die im Weichselgelände noch eine Erweiterung erfahren könnte und alle auf den Kämpen anzutreffenden Weidenarten aufgeführt. Den Kämpen verleihen ein charakteristisches Aussehen: Nasturtium armoracioides Tausch, nebst den vielen Formen, wozu auch u. A. b) camelinicarpum Froel. gehört, N. anceps DC., N. barbaraeoides Tausch und das höchst seltene N. austriacum Crantz (das bisher nur durch v. Klinggr. I bei Marienwerder konstastiert ist, denn die übrigen Funde gehören nach neueren Untersuchungen zu N. armoracioides), Erysimum hieracifolium L., Sisymbrium Sinapistrum Crantz, Silene tataria Pers., Eryngium planum L., Petasites tomentosus, Xanthium orientale L. (X. italicum Moretti), Senecio saracenicus L., Achillea cartilaginea Ledeb., Dipsacus laciniatus, letzterer nur im Kreise Kulm und Marienwerder als Seltenheit, Cuscuta lupuliformis Krock. ist um Thorn am häufigsten, Tithymalus lucidus Kl. et Gr. und T. paluster (letzterer viel seltener), schliesslich Calamagrostis litorea DC. zerstreut im Sande der Kämpen. Nur im Weichselthal, nicht an anderen deutschen Flüssen, kommen vor: Artemisia scoparia W. K. und Rumex ucranicus Bess. Vorzugsweise im Weichselgelände finden sich: Reseda luteola L., Viola persicifolia Schkuhr, Epilobium adnatum Griseb., Falcaria vulgaris Bernh., Chaerophyllum bulbosum L., Lactuca scariola nebst fr. integrifolia Bischoff, Ononis spinosa L., Verbascum phlomoides L. etc. Seltene Kämpen- und Stromthalpflanzen sind: Verbascum Blattaria L. nebst Mischling mit V. nigrum, Sonchus paluster L., Rumex aquaticus L., Barbaraea vulgaris R. Br., Scrophularia Scopolii Hoppe, Rumex maximus Schreb. und die echte Speisetrüffel (Tuber mesentericum Vittad.). Auf der Nonnenkämpe wurde diese Trüffel bekanntlich schon vor länger als 60 Jahren unter Eichen gesammelt und in Kulm wie Graudenz zu Markt gebracht. Die Trüffeln werden hier mit Hilfe von Schweinen gesucht und Förster Egidy, der 1895 als Gasthofbesitzer in Marienwerder starb, hat auf der Nonnenkämpe, wo er früher stationiert war, vielfach Gelegenheit gehabt, auf solche Weise Trüffeln sammeln zu sehen. Verfasser beschreibt eine derartige Trüffeljagd und erwähnt, dass die Trüffeln auf der Nonnenkämpe „Schweinemandeln" genannt werden. (Näheres über Trüffeln vergl. Caspary in Schriften der phys.-ökon. Gesellsch. in Königsberg XXXII 1885 S. 109 ff. u. 177 ff.). Im Abschnitt IV. wird die Flora der Flussufer genauer berücksichtigt. Seltnere Pflanzen derselben sind: Juncus atratus Krocker, Scirpus setaceus L., Linaria Elatine Mill., Thalictrum medium Jacq. nur auf Buhnen zw. Plehnendorf und Wesslinken. Ungewöhnlich hohe Exemplare, die hauptsächlich im fetten Schlickboden der Weichsel gedeihen, werden mit Angabe der Blütenfülle und Maasse erwähnt. Einen Gegensatz hierzu bilden eine Anzahl zwerghafter und verkümmerter Exemplare. Auch die Salzflora wird berührt und Mililotus dentatus Pers. vom Weichselufer bei Heubude bei Danzig als charakteristische Halophile hingestellt. — Die Gewässerflora wird im Abschnitt V. geschildert. Von seltneren Arten verdienen hervorgehoben zu werden: Potamogeton trichoides Cham. et Schldl., P. obtusifolia M. et K., P. pusilla b) Berchtoldi Fieb., P. acutifolia Lk., P. fluitans Roth und P. mucronata Schrad., Salvinia natans All., Scheuchzeria palustris L., Scirpus radicans Schkuhr, Nymphaea alba nur bei Marienwerder, N. candida Presl bei Thorn und Kulm, Hydrocotyle vulgaris L., Najas minor All., Senecio paludosus L., Elatine Alsinastrum L. und Potamogeton densa L. früher bei Legan bei Danzig, jetzt anscheinend dort verschwunden. VI. Abschnitt handelt von der Flora der Wiesen, einer sehr charakteristischen Formation. Die Bestandteile derselben werden erwähnt und die halophile Species Triglochin maritima L. bei Czernewitz und Podwitz bei

Thorn als gemein bezeichnet, Tetragonolobus siliquosus Roth, der ehemals durch v. Nowick konstatiert wurde, fehlt jetzt, doch ist eine Einwanderung von den nahe gelegenen Standorten in Posen nicht ausgeschlossen. Crepis succisifolia Tausch ist nur von wenigen Stellen bekannt, desgleichen die sonst häufige Sanguisorba officinalis L. Seltnere Pflanzen sind auch Gladiolus imbricatus L. und Silaus pratensis Bess., der hauptsächlich um Thorn auftritt, ferner Lotus uliginosus Schkuhr, Ranunculus sardous Crantz, Carex teretiuscula Good., C. flacca Schreb., C. distans L., C. Oederi Ehrh. C. filiformis L., C. caespitosa L., Cirsium canum Mönch, nebst C. canum + oleraceum, Senecio barbaraeifolius Krock., besonders um Danzig (nicht identisch mit S. erraticus nach Kerner und Pollak), Ostericum palustre Bess. Seltener, oder vielleicht nur weniger beobachtet, sind Oryza clandestina A. Br., Scutellaria hastifolia, Teucrium Scordium, Gratiola officinalis, Archangelica officinalis Hoffm. und Allium acutangulum Schrad. VII. Die Flora der Deiche umfasst eine grosse Zahl der auf Wiesen und Aeckern wachsenden Arten. Sehr zerstreut bis selten sind hier der wohlriechende Lathyrus tuberosus L., Tithymalus lucidus Kl. et Grcke und T. platyphyllus Scop., die aber meist gesellig wachsen, während Tragopogon major Jacq. sehr selten ist. Der VIII. Abschnitt handelt von der Pflanzenwelt der Städte und Dörfer im Weichselgebiete, also von der eigentlichen Ruderalflora. Verfasser zeigt, dass die menschlichen Wohnstätten im genannten Gebiet eine sehr reichhaltige Flora besitzen. Zerstreut finden sich Chenopodium Vulvaria L., Ch. ficifolium und Ch. opulifolium Schrad., letztere namentlich um Marienwerder und im Kreise Schwetz. Auch das von Murr angekündigte Ch. striatum Krasan, das wohl kaum etwas mehr als eine der vielen Formen des polymorphen Ch. album ist, findet sich nebst den mutmasslichen Murr'schen Bastarden bei Marienwerder. Ebenso reich ist die dortige Flora an Formen und Arten von Atriplex, worunter A. hastatum var. crassifolium v. Bünau an der Schuttabladestelle der Zuckerfabrik bei Marienwerder und bei Karschau vorkommt. Sehr selten sind u. A. Dipsacus pilosus, Chaeturus Marrubiastrum, Sherardia arvensis, Polygonum Convolvulus b) pseudo-dumetorum Lond. Cat. (fr. subalatum Lej. et Court.) etc. Der Hederich (Raphanus Raphanistrum L.) fehlt streckenweise gänzlich, kommt aber zuweilen mit weissen und roten Kronblättern vor. Verfasser pflichtet der bereits anderseits geäusserten Ansicht bei, Raphanistrum als Gattung von Raphanus nicht abzutrennen und teilt seine Beobachtungen über Papaver Rhoeas und P. dubium mit, von denen er verschiedene Mischlingsformen bei Thorn gefunden und auch P. dubium b) strigosum Boennigh. entdeckt hat. Nachdem Verfasser noch mehrere Seltenheiten der Flora des Weichselgeländes genannt hat, weist er auf den Nutzen des Hollunders (Sambucus nigra) hin, der früher vielmehr Beachtung fand und erwähnt, dass das seltene Lythrum Hyssopifolia L. im Weichselgelände neuerdings nicht mehr wiedergefunden werden konnte. Sehr eingehend wird im IX. Abschnitt die Vegetation der hohen Weichselufer geschildert und die erwähnenswertesten floristischen Eigentümlichkeiten hervorgehoben, wobei auch der Festlegung loser Sandmassen durch geeignete Gräser und Riedgräser gedacht und entsprechende Vorschläge gemacht werden. Wir müssen es uns versagen mit Rücksicht auf den Raum in die näheren Einzelheiten einzugehen, wollen jedoch noch auf die besondere Form der Potentilla arenaria Borkh. b) trisecta Scholz, die auf Tafel I abgebildet wird, hinweisen. Ihre unterscheidenden Merkmale von anderen Formen mit dreizähligen Blättern werden erwähnt. Sehr selten ist Veronica longifolia + spicata (nur bei Thorn und Marienwerder). In der Flora von Thorn unterschied der verstorbene Lehrer Georg Froelich zuerst Veronica Dillenii Crantz, die er für eine besondere langgrifflige Form der V. verna hielt. — In der Richtung von Süden nach Norden werden seltener: Anemone silvestris, Silene chlorantha, Oxytropis pilosa, Genista tinctoria, Sedum reflexum, Sempervivum soboliferum, Campanula sibirica, Androsace septentrionalis, Salvia pratensis, S. verticillata, Polycnemum arvense und Tithymalus Cyparissias (L) Scop., während Adonis vernalis, Lavatera thuringiaca, Nonnea pulla, Veronica austriaca, Stachys germanica, Thesium intermedium, Scabiosa suaveolens nur im südlichen Teile des Geländes vorkommen. Sodann werden einige Species mit sehr beschränktem Verbreitungsgebiet erwähnt nnd eine Anzahl von aussergewöhnlich kräftig entwickelten Exemplaren die durch Herrn Scharlok in Graudenz 1879 festgestellt wurden, genannt und charakterisiert. Schliesslich erörtert Verfasser die bisher bei uns weniger beachteten Abweichungen in den vegetativen Teilen von Corydalis solida und C. intermedia, deren Laub- und Deckblätter vielfach variiren, wovon die beigegebene Tafel II eine Probe bringt. Auch der wildwachsenden Rosen wird gedacht und hevorgehoben, dass Rosa andegavensis Bast. 1883 von Dr. Preuss zwischen Gottersfeld und Sarnau gefunden worden ist.

Im X. Abschnitt wird die Flora der Parowen und Schluchten zutreffend geschildert. Verfasser giebt eine Erklärung des aus dem Polnischen herstammenden Wortes „Parowe" und weist darauf hin, dass dieselben der Gewalt des Wassers ihre Entstehung verdanken und Erosionsthäler darstellen. Die-

selben sind an botanischen Schätzen sehr reich und bilden Zufluchtsstätten für viele seltenere Species. Viele sind mit prachtvollem Laubholz bestanden, so z. B. die Parowe im Marienparke bei Ostrometzko, worin sich die berühmte Marienquelle befindet. In den Parowen finden sich vorwiegend Arten der Laubwaldflora, jedoch treten auch Species der Hügel- und Hochlandflora darin auf. Zunächst werden die Parowen des rechten Ufergeländes geschildert. Hierher gehören: 1. Die Wolfsschlucht bei Deutsch-Leibitsch mit Isopyrum thalictroides, Omphalodes scorpioides, Tithymalus dulcis u. A., Corydalis solida ist auch hier vertreten, während C. cava ausgestorben zu sein scheint. Auf die merkwürdige Verteilung der Corydalisarten an verschiedenen Standorten wird hingewiesen und erwähnt, dass Cimicifuga foetida in dieser Schlucht bereits ausgerottet zu sein scheint. 2. Die grosse Schlucht bei Hohenhausen und die Schluchten bei Birglau beherbergen eine sehr bemerkenswerte Flora mit Glyceria nemoralis Uechtr. et Körn., Campanula sibirica, Astragalus Cicer, Scabiosa suaveolens, Sedum reflexum, Inula hirta, Avena pratensis u. A. 3. Der Marienpark in Ostrometzko und die Schluchten bei Kisin, Unislaw und Plutowo. Die Flora des Marienparkes bietet u. A. Viola collina, V. hirta, Equisetum Telmateja, Thesium intermedium, Anemone silvestris dar. In einer Schlucht zwischen Unislaw und Kisin entdeckte Herr Dr. Preuss, der jetzt in Kamerun weilt, Orchis ustulata in normaler und grünlichblütiger Form (fr. virescens Casp.). Herr Landrichter Bischoff in Thorn sammelte diese seltene Orchidee 1895 am oberen Rande einer Parowe bei Klinczkau. In der Schlucht von Kisin kommen ausserdem Melica uniflora, Vicia dumetorum etc. vor, während die Schlucht zwischen Plutowo und Kielp Carex obtusata Liljebl., Stipa pennata, Adonis vernalis und Poa bulbosa L. b) vivipara enthält. 4. Die Schluchten um Althausen, die grosse Kulmer und Elisenthaler Parowe. Die Schluchten am Lorenzberge bei Althausen besitzen neben der Waldflora auch Hochlandspecies. Hier treten u. A. Orobanche caryophyllacea, Stipa capillata, Gentiana Amarella b) pyramidalis und Lavatera thuringiaca auf. Aus der grossen Kulmer Parowe mögen erwähnt werden: Anemone silvestris, Prunus fruticosa Pall. (P. Chamaecerasus Jacq.), Androsace septentrionalis, Cerastium brachypetalum, Oxytropis pilosa und Chaerophyllum aromaticum. Die reichhaltige Flora der Elisenthaler Parowe enthält u. A.: Melica uniflora, Cimicifuga foetida, Ervum pisiforme und vor allen Dingen das Schneeglöckchen (Galanthus nivalis) in Urwüchsigkeit. 5. Die Parowen im Kreise Marienwerder bei Sedlienen und Liebenthal werden eingehender geschildert. In der ersteren kommt u. A. Pirus torminalis Ehrh. vor, während in den Parowen bei dem Vorwerk Liebenthal u. A. Geranium silvaticum (nicht G. sanguineum) in einer kleinblütigen Form, der b) parviflora Knaf nahe stehend, vom Verfasser entdeckt wurde. Hier kommen auch vor: Vicia tenuifolia Roth., Potentilla rupestris, Lithospermum officinale und Gagea lutea in der fr. glaucescens Lange. Auf der Moorwiese vor der Parowe wurde Polemonium coeruleum konstatiert, das auch nördlich von der Schlucht an den sumpfigen Uferhängen des Liebeflusses vorkommt. Im Gebüsche wurde hier 1893 von Herrn Oberlandesgerichtsrat v. Bünau Geum strictum Ait in Westpreussen seit langer Zeit wiedergefunden. Eingehender behandelt Verfasser die Beschaffenheit der Knolle von Corydalis cava unter Berücksichtigung der Untersuchungen von Irmisch. Die Knolle dieses Lerchensporns wird erst gegen das 4. und 5. Jahr hohl nach Irmisch, indessen ist Verfasser der Ansicht, dass die Knolle auch noch nach dem 6. Jahre hohl werden kann und giebt auf Tafel III die Abbildung einer blühenden, gut entwickelten Corydalis cava mit solider Knolle. 6. Die Parowe bei Wengern im Kr. Stuhm enthält ebenfalls Pirus torminalis, ferner Ranunculus cassubicus, Aconitum variegatum, Orchis Rivini, Campanula latifolia, Pleurospermum austriacum etc. Auf dem linken Weichselgelände werden 1. die Schluchten im südlichen Teile des Kreises Schwetz berücksichtigt, deren erfolgreiche Erforschung hauptsächlich durch Grütter betrieben wurde. Es ist auch hier eine sehr reichhaltige mannigfaltige Flora vorhanden, deren vollständige Zusammensetzung aus Mangel an Raum nicht gebracht werden kann. Doch mögen erwähnt werden: Orchis ustulata, Astrantia major, Thymelaea Passerina und Cnidium venosum. 2. Die Schluchten und Abhänge bei Sartowitz im nördlichen Teile des genannten Kreises enthalten: Acer campestre, Populus tremula, b) Freynii Herv. mit rhombischen Blättern, Rosa tomentosa var. intromissa Crép.; Cephalanthera grandiflora Babingt. wurde hier 1868 von den Apothekern Röhl und Engel zuerst entdeckt. Dieser Fundort ist bisher der einzige geblieben. In der Hundeparowe bei Neuenburg wurde Lappa nemorosa Körnicke durch H. v. Klinggraeff festgestellt. Im XI. Abschnitt wird die Flora der Wälder des Weichselgeländes eingehend behandelt. Es mag hier auf den reichen Inhalt dieses Abschnittes verwiesen werden. Wir beschränken uns darauf eine kurze Uebersicht zu geben. Abweichend von der Schilderung der Parowen behandelt Verfasser zuerst die Waldungen am linken Weichselufer; 1. die Schirpitzer und Schulitzer Forst, der Jaruszyner Pfarrwald. Zerstreut kommen in den erstgenannten Forsten u. A. vor: Alyssum montanum,

Trifolium rubens, Sedum reflexum, Sempervivum soboliferum, Seseli annuum, Peucedanum Cervaria, Aster Amellus, Scorzonera purpurea, Inula hirta, Brunella grandiflora, Scabiosa suaveolens, Luzula pallescens, Epipactis rubiginosa, Avena caryophyllea, Genista germanica. Auch hier sind selten Oxytropis pilosa, Potentilla rupestris, Laserpitium pruthenicum, Pirola chlorantha, P. uniflora, Carlina acaulis, Stipa pennata, Hierochloa australis und H. odorata, Festuca heterophylla Haenke, Dracocephalum Ruyschiana, Prunus fruticosa (an mehreren Stellen und meist gesellig), Trifolium Lupinaster und zwar ausschliesslich in der rotblütigen Form, Gladiolus paluster Gaud. wurde nur hier von Preuss und vom Verfasser in der Münsterwalder Forst 1892 beobachtet. Pulsatilla patens kommt an einer Stelle in der von Froelich beobachteten Form mit nickenden Blüten vor. Bei Jaruszyn wurde Erythraea linarifolia Pers. nach Tuchscher gefunden; 2. die Sartowitzer Forst, gehörig der Frau Gräfin von Schwanenfeld, geb. vom Hagen, enthält u. A. Sambucus racemosa am Waldrande und viele der bereits genannten Species der Waldflora; 3. die Münsterwalder Forst, jetzt das Königliche Forstrevier Krausenhof bildend, bietet u. A. dar die Elsbeere (Pirus torminalis), Acer Pseudoplatanus, Cimicifuga foetida, Crepis praemorsa, Aster Amellus, Inula hirta, sowie den Bastard derselben mit J. salicina, Allium fallax, Viola hirta, V. collina und vor Allem den seltenen Lathyrus pisiformis, Cephalanthera rubra, Orobanche Cervariae Suard. auf Peucedanum Cervaria und Libanotis montana. (Diese sehr seltene Orobanche ist neuerdings auch von Herrn Lehrer Gross in der Saabener Schweiz bei Pr. Stargard gefunden worden.) An den Weichselhängen wurden in der Münsterwalder Forst konstatiert: Orchis ustulata, Gladiolus paluster, Adenophora lilifolia, Gentiana Amarella, b) pyramidalis, Campanula Cervicaria. Zerstreut kommen in diesem Waldbezirk vor: Pulsatilla vernalis, Pirola media, Bupleurum longifolium, Scabiosa Columbaria, Epipactis latifolia, c) violacea Durand (E. sessilifolia Peterm.), Asplenum Trichomanes (früher bei Fiedlitz, scheint jetzt dort zu fehlen), Equisetum Telmateja u. A. Von Wäldern des rechten Weichselufers werden berücksichtigt 1. die Thorner Stadtforst mit ihrer reichen Flora, worin u. A. einst der Königsfarn (Osmunda regalis) vom Herrn Mittelschullehrer Hirsch in Thorn bemerkt wurde. 2. Die Ostrometzko'er Forst, im Besitze des Herrn Erbtruchsess Grafen von Alvensleben-Schönborn. In den jungen Schonungen kommen vor: Genista germanica, Sedum reflexum, Scabiosa suaveolens, Scorzonera purpurea, Campanula sibirica und andere dem Weichselgelände eigentümliche Arten. Von Herrn Rosenbohm wurde in dieser Forst vor Jahren die nun auch dort verschwundene Osmunda regalis konstatiert. Im Belauf Isbitz kommt das Schneeglöckchen ebenfalls urwüchsig vor. Von seltneren Pflanzen dieses Forstreviers mögen noch genannt werden: Glyceria nemoralis, Iuncus glaucus + effusus, Ophioglossum vulgatum, Salix livida, Triglochin maritima auf einer salzhaltigen Wiese. Verfasser entdeckte zwischen Ostrometzko und Damerau neuerdings eine auffallend kahle Form von Rubus villicaulis Koehler (nach Fockes Bestimmung). 3. Der Kisiner Wald ist sehr hügelig und reich an Bruchpartien. In einem dieser vielen Brüche ist Betula nana ehemals konstatiert worden, jedoch ist es bis heute noch nicht geglückt die v. Nowicki entdeckte Stelle wieder zu finden, wenn es auch nicht ausgeschlossen bleibt, dass die Zwergbirke vielleicht auch heute dort noch vorkommt. Bekanntlich sind von ihr durch Nathorst bei Schroop im Kreise Stuhm subfossile Blattreste neuerdings gefunden worden. Seltener finden sich in der Umgebung von Kisin Carex Buxbaumii Wahlenb., Aspidium cristatum Sw. und Cnidium venosum Koch. 4. Der Lunauer und Wabczer Wald enthielten eine sehr bemerkenswerte Flora, doch wurden beide Wälder grösstenteils abgeholzt, aber glücklicher Weise erfahren diese Waldflächen eine Aufforstung, so dass die botanischen Funde als gesichert betrachtet werden können. Hier wurden früher Thesium intermedium und das seltene Aspidium Bootii Tuckerm. (A. cristatum + spinulosum) gefunden. 5. Das Rondsener Wäldchen und Böslershöhe bei Graudenz sind als Fundstätten seltener Pflanzen durch die Herren Scharlok und Rosenbohm längst bekannt. Der wichtigste dort konstatierte Fund ist ausser Veronica spicata b) orchidea + V. Teucrium, Asperula cynanchica, die neben A. tinctoria von Scharlok entdeckt wurde. Jedoch muss es entschieden bestritten werden, dass jemals Graphephorum arundinaceum (Liljebl.) Aschers. (Scolochloa festucacea Lk.) im Rondsener Wäldchen gefunden worden ist. Allerdings findet man in H. v. Klinggraeffs Versuch einer topogr. Flora Westpr. (Schriften der Naturforsch. Gesellsch. zu Danzig 1881, p. 177) die Angabe „im Wäldchen an Rondsen Scharlok", aber dieses Citat beruht auf Verwechselung mit dem grossen Rudnicker See, an dessen Südwestufer Referent im Verein mit Scharlok 1891 Graphephorum arundinaceum mit Phragmites stark untermischt gesehen hat. Scharlok bemerkte zum Referenten mündlich, dass er Graphephorum arundinaceum nur am grossen Rudnicker See gefunden hat und Herr Scholz deutet ganz richtig darauf hin, dass das trockene sandige Rondsener Wäldchen für dieses fast stets im Wasser wuchernde Gras kein geeigneter Standort ist. Die Verwechselung beider Standorte ist leicht erklärlich, wenn man weiss, dass der grosse Rudnicksee kaum $^1/_4$ Meile

östlich von Rondsen liegt. Die bewaldeten und zum Teil künstlich bepflanzten Weichselhänge bei Böslershöhe oder Stremoczyn enthalten ebenfalls eine sehr bemerkenswerte Laubwaldflora. In der Nähe von Böslershöhe wurde Omphalodes scorpioides beobachtet. 6. Das Graudenzer Festungswäldchen enthält neben vielen urwüchsigen Holzpflanzen, wie z. B. Pirus torminalis Ehrh. in einigen hohen Bäumen und viel Stockausschlag auch eine Anzahl daselbst kultivierter Species. Wild kommen dort vor u. A. Aster Amellus, Libanotis montana b) sibirica, Salvia verticillata an der Südseite, ferner Rosa mollis, Ervum pisiforme. Am Weichselhange wurde durch Ascherson Centaurea rhenana + Scabiosa neuerdings festgestellt. Ophrys muscifera Huds. von Apotheker Harnisch angeblich 1866 dort gefunden, wird mit Recht vom Verfasser für diesen Standort in Frage gestellt. Verwildert wurde dort von Scharlok Potentilla recta beobachtet. 7. Die Jammi'er Forst ist ein Königliches Revier, das sich längs der Weichselhänge von den Bingsbergen, Kreis Graudenz, bis nach dem Kreise Marienwerder erstreckt. Auch in diesem Walde kommt vielfach Pirus torminalis vor. Der Waldboden wird von Kleinsträuchern wie z. B. Vaccinium Vitis idaea und V. Myrtillus weit bedeckt. Am Bachufer von Sedlienen befindet sich Viola palustris var. major Körnicke, Carex caespitosa und im Walde kommen zerstreut vor u. A. Pimpinella magna, Bromus asper b) Benekeni (Syme) Lange, Festuca heterophylla Haenke, Pulsatilla vernalis und Pirola media Sw. Am Südrande des Bel. Jammi wächst im Bruche Iris sibirica, am kleinen See bei Dossoczyn Scirpus radicans Schkuhr. 8. Die Rehhöfer Forst, ebenfalls ein Königliches Revier, liegt nördlich von Marienwerder und erstreckt sich bis 9 km südlich von Marienburg. Angebaut werden dort Fichte (Picea excelsa Lk.), Lärche (Larix decidua Mill.) und Rotbuche, aber der vorherrschende und urwüchsige Baum ist die Kiefer, der Weissbuchen, Eichen und Spitzahorn beigemischt sind. Von Brombeeren finden sich hier die bemerkenswerteren Rubus fissus Lindl., R. nemorosus Hayne und R. Bellardii Weihe et N., der im Weichselgelände selten ist. Sehr selten sind hier Laserpitium latifolium und Pusatilla vernalis, die nur je einmal gefunden wurden. Verfasser erwähnt zum Schluss, dass die Erforschung der Stromthalflora, soweit es sich um die höheren Pflanzen handelt, ihrer Vollendnng entgegen geht, indessen haben sich auch neuerdings noch wichtige Funde konstatieren lassen, ein Umstand, der darauf hindeutet, das noch weitere Beobachtungen, namentlich in der Kämpenflora, vorgenommen werden müssen.

Nochmals werden von Scholz die charakteristischen Pflanzen des Weichselgeländes zusammengestellt und Clematis recta, sowie Tetragonolobus siliquosus zur Streichung empfohlen. Erwähnt mag werden, dass Linnaea borealis anscheinend dem Weichselgelände fehlt. Herr Scholz weist mit Recht auf die durch Menschenhand der ursprünglichen Flora drohende Gefahr hin, empfiehlt die Schonung pflanzengeographisch wichtiger, seltener Funde und verweist auf das nachahmenswerte Verfahren der Forstverwaltung auf dem Brocken. Nach dem Verfasser erscheinen die Standorte der seltenen Cephalanthera grandiflora bei Sartowitz, Adenophera lilifolia, Orchis ustulata und Gladiolus paluster bei Koszielec gefährdet. Es wäre an der Zeit, diese wichtigen Funde vor Ausrottung durch geeignete Massregeln zu schützen. Vor allem wird dem Publikum empfohlen, die bezeichneten Stellen und die darauf befindliche Vegetation zu schonen.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass Herr Scholz es verstanden hat, das Weichselgelände und die in ihm vorkommenden botanischen Schätze anziehend wie anregend zu schildern. Bei der Wichtigkeit der Arbeit war es geboten, einen wenn auch nur gedrängten Ueberblick zu geben. Allen Freunden der Heimatskunde, und insbesondere den Fachgenossen, mögen die Vegetationsverhältnisse des Weichselgeländes hiermit zum eingehenderen Studium bestens empfohlen werden.

Der Vortragende legte hierauf einige Exemplare des Rubus Chamaemorus vom südlichsten Fundorte des Vereinsgebiets, vom „schwarzen See“ im Moore bei Maldeuten, Kreis Mohrungen, vor, wo diese Moorbrombeere in Menge von Herrn Hauptlehrer Kalmuss in Elbing im vergangenen Sommer angetroffen und für die Vereinssammlung freundlichst eingesandt wurde. Herr Oberlandesgerichtsrat von Bünau in Marienwerder hatte ein gegen 0,80 m hohes Exemplar von Lithospermum officinale mit starker Verbänderung des Stengels aus der Parowe bei Liebenthal bei Marienwerder der Vereinssammlung gütigst eingesandt. Derartige ungewöhnlich üppig entwickelte Pflanzen kommen hauptsächlich im fetten Boden des Weichselgeländes vor und auch die Erscheinung der Verbänderung dürfte auf zu reichliche Nahrungszufuhr deuten. Herr stud. rer. nat. Georg Tischler demonstrierte rispig verzweigte Blütenstände des grossen Wegerichs (Plantago major) von Losgehnen, die der Fig. 30 in Auerswald's Anleitung zum rationellen Botanisieren, Leipzig 1860, entsprechen, ferner einen Stengel derselben Wegerichart, bei dem die Deckblätter laubartig entwickelt waren. Letzteres Exemplar hatte Herr

Oberlehrer Dr. Abraham bei Budszisken, Kreis Sensburg, 1886 gesammelt und der Vereinssammlung gütigst geschenkt. Schliesslich legte der Vortragende eine Veronica spicata b) orchidea Crantz mit reicher Rispenbildung und verbändertem Stengel vor, die er zwischen Losgehnen und Brostkersten, Kreis Friedland, gefunden hatte. Herr Professor Dr. Jentzsch bespricht neuere Literatur und teilt mit, dass die rätselhafte subfossile Frucht „Folliculites" neuerdings von Keilhak als Same von Stratiotes aloides L. (Wasseraloe oder Krebsscheere) erkannt worden ist. Diese Wasserpflanze ist bekanntlich zweihäusig und kommt vielfach nur in männlichen Exemplaren vor. Daher sind ihre Früchte und Samen verhältnismässig wenig bekannt. Reife Früchte sammelte u. A. Caspary im grösseren See von Köln, Kreis Kulm, und zwar am 22. August 1883.

Dritte Sitzung, 21. Januar 1897. Vorsitzender: Herr Landgerichtsrat Grenda. Herr Hauptmann und Batteriechef Böttcher legte die Kraetzl'sche Monographie über die süssfrüchtige Eberesche oder Quitsche (Sorbus aucuparia var. dulcis Kraetzl) vor, die wohl mit der Dippel'schen var. moravica (Laubholzkunde III p. 367) identisch ist. Diese Abänderung mit süssen, geniessbaren Früchten wurde vor Jahren von Hirtenknaben auf den Sudeten entdeckt und unterscheidet sich sonst nur wenig von der typischen Form. Herr Hauptmann Böttcher demonstrierte sodann mehrere Novitäten, wie z. B. Holosteum umbellatum b. Heufelii Wiersb. in 34 cm hohen, überaus reichdrüsigen Exemplaren von Arys, Kreis Johannisburg, wo er auch Veronica Dillenii Crantz und eine kahle, verbänderte Form von Ranunculus bulbosus entdeckt hatte. Von Farbenabänderungen legte derselbe vor: Myosotis silvatica Hoffm. mit weissen Blüten aus dem Walde bei Neuhäuser und weissblütiges Lamium maculatum, also in der Form b) lacteum Aschers. von Mertenheim, Kreis Lötzen. Letztere Form wurde bisher nur von Caspary vor vielen Jahren am Fersefluss bei Pelplin im Vereinsgebiet konstatiert. Als adventive bezw. verwilderte Pflanzen wurden die hauptsächlich in der Umgebung des Nassen Gartens bei Königsberg gesammelten: Malcolmia maritima R. Br. aus dem Mittelmeergebiet, Asperula arvensis L. (erst in Thüringen einheimisch), Stipa pennata L., das rotblütige Linum narbonense L. (aus Südeuropa) und Salvia Aethiopis L. (aus Südeuropa und dem Orient stammend) vorgelegt. Einige der demonstrierten Pflanzen hatten durch Behandlung mit einer wässrigen Lösung von schwefliger Säure, der $^1/_3$ Alkohol zugesetzt worden war, auch nach dem Trocknen viel frischere Farben beibehalten. Auch eine Behandlung mit Salicylsäurelösungen und häufiges Wechseln der Trockenpapiere, die vorher erwärmt werden müssen, ist sehr zu empfehlen. Herr Dr. Abromeit sprach sodann über Ranunculus reptans L. und dessen Verhältnis zu R. Flammula L. Bekanntlich halten einige hervorragende Botaniker, wie z. B., P. Ascherson, Koch, Hallier u. A. R. reptans für eine eigene Art, während andere, wie z. B. Elias Fries und neuerdings auch Garcke und Buchenau, diese Linnésche Species nur für eine Varietät der R. Flammula erklären. Bereits Herr Dr. Ross, Privatdocent n Palermo, hat auf der Jahresversammlung in Osterode 1882 ausführlich dargethan, dass trotz des höchst eigenartigen Aussehens R. reptans zum Formenkreise des R. Flammula gehört, mit welcher Art er durch eine Reihe von Zwischenformen, die gewöhnlich in der Nähe vorkommen, verbunden wird. Auch im Vereinsgebiet wurden vielfach Uebergänge gefunden, wovon der Vortragende eine Serie vorgelegt. Aeltere preussische Autoren haben die fr. radicans Nolte schon für die echten R. reptans L gehalten, wie die Sammlungen ausweisen. So gehören alle bei Königsberg und von C. Sanio bei Lyck gefundene Exemplare zu der letzterwähnten Form. Ausserdem legt der Vortragende die in der preussischen Flora vorkommenden Arten und Formen der Sektion Batrachium vor, bespricht die einzelnen unterscheidenden Merkmale und macht namentlich auf Ranunculus paucistamineus Tausch aufmerksam, der bisher in unserer Flora nicht gehörig beachtet worden ist. Bekanntlich vindiciert der hervorragendste Kenner der Gattung Ranunculus, Herr Baurat Freyn, dieser Pflanze das Astrecht, während eine Anzahl hervorragender Floristen R. paucistamineus zum Formenkreise des sehr veränderlichen R. aquatilis ziehen. Näheres hierüber siehe Botanisches Centralblatt von Behrens und Uhlworm (Beilage zu No. 26 des Jahrg. 1881, Freyn: Zur Polymorphie der Batrachien, insbesondere von Ranunculus paucistamineus Tausch). Am wenigsten veränderlich sind in unserer Flora R. circinatus Sibth. (R. divaricatus Schrank.) und R. fluitans Lam. Jedenfalls wären genauere Beobachtungen über das Verhalten der Formen des R. aquatilis und R. paucistamineus in verschiedenen Wassertiefen, in ruhigem und fliessendem Wasser an natürlichen Standorten erwünscht. Beobachtungen in dieser Richtung sind bereits angestellt worden, u. A. von Rossmann und W. Behrens, indessen sind namentlich die Ergebnisse des Letzteren von Freyn l. c. mit Recht bestritten worden. Herr Apotheker Perwo legte mehrere Orobanchen aus dem Herbarium von Leo Meier vor, darunter Orobanche arenaria von Creuzburg und Gerdauen, die von L. Meier als O. coerulea Vill. bezeichnet worden ist. Indessen hat bereits vor vielen Jahren Caspary diese irrige

Bestimmung berichtigt. Zur Vorlage gelangte auch der soeben erschienene Ergänzungsband zu Köhler's Medizinalpflanzen, worin die Abbildungen wie im Hauptwerke brauchbar sind.

Vierte Sitzung, 18. Februar 1897. Vorsitzender: Herr Professor Dr. Jentzsch. Zur Vorlage gelangte durch Herrn Dr. Abromeit Erica Tetralix L. von Hela und die durch Grassamen eingeschleppte Pimpinelle Poterium Sanguisorba L. (Sanguisorba minor Scop.) von Grasplätzen des Parkes am Schloss Neuhausen bei Königsberg. Beide Pflanzen wurden von Fräulein Elisabeth Gerss im Sommer 1896 gesammelt und der Vereinssammlung freundlichst geschenkt. Demonstriert wurden ferner ein Ast des giftigen Goldregen (Cytisus Laburnum L.) mit 3—5 zähligen Blättern und ein ungewöhnlich grosses Endblättchen des Wallnusblattes, eingesandt von Herrn Scharlok in Graudenz. Herr Hauptlehrer Kalmuss in Elbing hatte einen Zweig der Salix amygdalina b) concolor mit einem abnormen compact rispenförmigen Blütenstande gütigst eingesandt. Dergleichen hexenbesenartige Wucherungen werden durch einen tierischen Parasiten (Cedicomyia heterobia) verursacht. Aehnliche Verbildungen der Kätzchen von Salix amgydalina wurden vom Vortragenden auch z. B. am Oberteich bei Königsberg beobachtet. In einer Kollektion von Brombeeren, die Herr Scharlok der Vereinssammlung gütigst als Geschenk überwiesen hatte, befinden sich Exemplare einer bisher im Vereinsgebiet noch nicht sicher beobachteten Species: Rubus sulcatus Vest aus der Umgegend von Pelonken (VI. Hof) bei Danzig, nach der Bestimmung von G. Braun, dem Herr Scharlok vor mehreren Jahren seine Brombeersammlung zur Revision eingesandt hatte. (Focke hat Rubus sulcatus Vest. aus Nordostdeutschland nicht gesehen und erwähnt ihn daher auch nicht für das genannte Gebiet). Die Beschaffenheit der Schösslinge, Form der Blättchen etc. sprechen für R. sulcatus. Herr Apotheker Perwo legte mehrere Früchte, Samen und getrocknete Pflanzen aus Venezuela vor, die unser Vereinsmitglied Herr Apotheker Matthes in El Callao gesammelt und dem Verein gütigst als Geschenk überwiesen hatte. Es befanden sich darunter Früchte von Persea gratissima, Theobroma Cacao (nebst Blüten), ferner Lucuma mammosum etc. Herr Oberlehrer Vogel demonstrierte eine abnorme Haselnuss, die aus 3 Carpellen gebildet worden war. Herr Optikus Gscheidel hatte eine Aufnahme mit Röntgenstrahlen von dieser Haselnuss vorgenommen, durch welche der Kern und die Form desselben erkannt werden konnte.

Fünfte Sitzung, 18. März 1897. Vorsitzender Herr Professor Dr. Jentzsch. Derselbe eröffnet die Sitzung und macht die Mitteilung, dass in dankeswerter Weise dem Verein von seiten des hohen ostpreussischen Provinziallandtages 900 Mark als jährliche Beihilfe bewilligt worden sind, und zwar entgegen dem früheren Brauch auf einen Zeitraum von 3 Jahren, was der Verein als ein erfreuliches Zeichen des Vertrauens zu seiner Thätigkeit auffassen darf.

Dem Verein ist eine Einladung zum deutschen Geographentag in Jena eingegangen, was vom Vortragenden zur Kenntnis gebracht wird. Herr Hauptmann und Batteriechef Böttcher sprach sodann über die Familie der Valerianaceen unter Vorlage von Herbariummaterial und ging besonders auf die einheimischen Arten von Valeriana und Valerianella ein. Herr Oberlehrer Vogel legte das Hilfs- und Uebungsbuch für den botanisch-zoologischen Unterricht, I. Teil Botanik von Herrn Oberlehrer Bernhard Landsberg in Allenstein vor und besprach eingehend dieses hauptsächlich aus pädagogischen Gesichtspunkten geschriebene Werk. In demselben wird die biologische Richtung im botanischen Unterricht empfohlen und befolgt. Das Buch ist mehr für den Lehrer geeignet, der daraus manche Anregung schöpfen wird. Der Raum gestattet uns nicht auf dasselbe näher einzugehen und wird hiermit auf das umfangreiche Werk selbst und auf die Recensionen in der Fachliteratur verwiesen. Sodann wurden vom Vorsitzenden Listen zu phänologischen Beobachtungen verteilt. Derartige Listen werden an Interessenten in der Provinz stets gerne verabfolgt. Herr Apotheker Perwo legte blühende Exemplare des Lungenkrautes (Pulmonaria officinalis b) obscura Dumort.) vor, die er am 17. März am Landgraben bei Königsberg an dem nach Süden abfallenden Uferhange gesammelt hatte. Von den Weiden blüht Salix dasyclados Wimm. bei uns zuerst. Sehr bald folgen ihr die Saalweide, Salix caprea, ferner S. daphnoides und S. acutifolia Willd. (S. pruinosa Wendl.)

Sechste Sitzung, 22. April 1897. Vorsitzender Herr Professor Dr. Jentzsch. Derselbe eröffnet die Sitzung und teilt den plötzlich erfolgten Tod des unserem Verein seit 1883 angehörenden und floristischen Forschungen ergebenen Herrn Lehrer Grütter in Luschkowko, Kreis Schwetz, mit. Das Andenken des leider so früh Verstorbenen wurde wie üblich durch Erheben von den Plätzen geehrt. Eine biographische Skizze, nach den Aufzeichnungen Casparys entworfen, mag hier folgen. Max Eugen Heinrich Grütter, am 30. März 1865 in Thorn geboren, verlor bereits frühzeitig seinen Vater, der das

Maurerhandwerk betrieb. Max besuchte zuerst die Gemeindeschule der Bromberger Vorstadt und später die Mittelschule in Thorn. Durch den 1893 verstorbenen Lehrer Georg Froelich, der selber ein eifrig forschender Florist war, wurde er für floristische Beobachtungen interessiert und hat auch während seiner Seminarzeit die Beschäftigung mit der Pflanzenwelt nicht aufgegeben. Mit 14 Jahren wurde er Präparande und bezog 1882 das Schullehrer-Seminar in Marienburg. Als im Oktober 1883 der Preussische Botanische Verein in Marienburg seine Jahresversammlung abhielt, nahm auch Grütter an den Verhandlungen teil und trat dem Verein als Mitglied bei. Nach absolviertem Examen wurde G. für kurze Zeit zunächst Lehrer in Neuenburg Westpr., erhielt 1885 die Lehrerstelle in Lnianno, Kreis Schwetz, und kam 1888 als Lehrer an die Gemeindeschule in Luschkowko desselben Kreises, wo er bis zu seinem am 31. März 1897 erfolgten Tode verblieb. G. besuchte oft die Jahresversammlungen des Vereins, auf denen er richtig bestimmte Pflanzen durch Austausch erhielt. Dadurch wurde in ihm das Interesse für die einheimische Flora stets rege gehalten und er selbst erlangte allmählich eine grosse Sicherheit im Erkennen der bei uns wild wachsenden höheren Pflanzen. Insbesondere gebührt im das Verdienst, die Flora des Kreises Schwetz gründlich erforscht zu haben. Auch die angrenzenden Teile der Kreise Tuchel und Bromberg hat er gelegentlich besucht und floristische Beobachtungen angestellt. Caspary erkannte die Befähigung Grütters schon frühzeitig und betraute ihn 1887 mit der Untersuchung der Flora des Kreises Strasburg Westpr., welche Aufgabe er zur grössten Zufriedenheit löste, sodass er seit der Zeit wiederholt an den verschiedenen Arbeiten des Vereins teilnahm. Im Sommer 1889 wurde er beauftragt, den Südwesten des Kreises Schlochau zu untersuchen und 1892 hat er die nur teilweise bekannte Flora des Kreises Pillkallen mit bestem Erfolge erforscht und daselbst 1894 ergänzende Untersuchungen angestellt. Noch im vergangenen Sommer untersuchte der Verstorbene die Flora der Kreise Oletzko und Goldap. Die Ergebnisse seiner letzten Forschungsreisen werden in diesem Jahresbericht veröffentlicht. In letzterer Zeit beschäftigte sich G. eingehender mit der Mooskunde und wurde hierin namentlich vom Bryologen C. Warnstorf in Neu-Ruppin unterstützt. Die Laubmoosarten Tayloria serrata, Webera bulbifera entdeckte er u. A. neu für den Nordosten von Deutschland. Es gelang ihm auch noch für den Nordosten neue Phanerogamen zu entdecken, da er ein ganz vorzügliches Auge für derartige Funde besass. Von seinen Entdeckungen mögen erwähnt werden: Lepidium apetalum Willd., Ceterach officinarum Willd. (nach eigener Aussage, jedoch wurde Lehrer Peil, der mit ihm war, als Entdecker dieses Farns genannt), Carex tenella Schkuhr, C. heleonastes Ehrh., Crataegus brevispina Kuntze, Juncus Leersii b) subuliflorus Buchenau, Matricaria Chamomilla b) paleata Gruetter, Anthemis arvensis + Matricaria inodora (Anthe-Matricaria Gruetteriana Aschers.) u. m. a. Cotoneaster nigra und Salix myrtilloides entdeckte er im Kreis Schwetz zuerst im Vereinsgebiet westlich der Weichsel, desgleichen verschiedene seit v. Nowicki nicht wiedergefundene Species, wie z. B. Thymelaea Passerina C. et Germ., Herniaria hirsuta etc. Es würde zu weit führen, alle seltneren Pflanzen, die er festgestellt hat, hier zu erwähnen. Fast jeder Jahresbericht enthält davon mehrere Angaben. Seit 1888 war Gr. verheiratet mit Marie G., geb. Saling. Er hinterliess eine kränkelnde Frau mit drei noch unerzogenen Kindern. G. wurde bekanntlich am 31. März abends gelegentlich der Heimfahrt von Schwetz im Eisenbahnzuge von polnischen Arbeitern, die sich an der Wahl in Schwetz beteiligt hatten, angegriffen und vergewaltigt. Seine Leiche wurde am Bahndamme unweit der Mühle Schönau gefunden. Näheres wird die gerichtliche Untersuchung ergeben. Der Pr. Botanische Verein hat durch den Tod Grütters einen seiner thätigsten Mitarbeiter verloren und beklagt diesen Verlust um so mehr, als sich ein Ersatz nur schwer finden dürfte.

Eingedenk der grossen Hilfe, die Grütter seiner Zeit dem Verein geleistet hat, dem er jederzeit treue Anhänglichkeit bewies, und mit Rücksicht auf die traurige Lage, in welche die Hinterbliebenen durch den plötzlichen Tod ihrers Ernährers versetzt wurden, hat der erste Vorsitzende des Preussischen Botanischen Vereins, Herr Professor Dr. Jentzsch, im Einvernehmen mit den übrigen Vorstandsmitgliedern einen Aufruf zur Unterstützung der Hinterbliebenen erlassen, der von mehreren der bekanntesten Zeitungen Deutschlands abgedruckt worden ist. Es wurden Sammelstellen errichtet und so ist es gelungen, ein kleines Kapital zur Sicherung der Hinterbliebenen vor der äussersten Not zu begründen. Näheres über die Verwaltung der Grütterspende soll auf der nächsten Jahresversammlung berichtet werden.

Sodann wurden von Herrn Dr. Abromeit neuere Erscheinungen der Fachliteratur besprochen und frische Erdstämme (Rhizome) des Ranunculus Steveni Andrzj. b) nemorivagus Jord. demonstriert. Ferner gelangten zur Vorlage Scopolia carniolica Jacquin (Scopolina atropoides Schult.) und Atropa Belladonna L., deren Unterschiede und geographische Verbreitung dargelegt wurden. Es

kommt vor, dass Unkundige die in litauischen Dorfgärten kultivierte Scopolia für die im Vereinsgebiet wild fehlende und hier auch sehr selten kultivierte Tollkirsche halten, obwohl beide Solanaceen nur eine entfernte Aehnlichkeit in den Blättern und Blüten besitzen. Ueber geographische Verbreitung und über das Geschichtliche, Verwendung etc. der Scopolia finden sich sehr eingehende Erörterungen von Professor Dr. P. Ascherson in einem Vortrage, der in den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, 1890, No. 4, p. 59 ff. veröffentlicht worden ist. Neuerdings sind die Wurzelstöcke der Scopolia carniolica wieder als Heilmittel in Betracht gekommen und werden namentlich im nördlichen preussischen Litauen, wo die Pflanze nach Herrn Professor Dr. Bezzenberger als „pãmetis rãpes" bekannt ist, gegen Nervenleiden mit Erfolg angewandt. Mit dem Worte „pãmėtis" wird nach Bezzenberger (Litauische Forschungen, Leipzig 1882, p. 157) in der Memeler Gegend eine Krankheit bezeichnet, „bei der einem die Knochen wehe thun und die sich besonders infolge eines Schreckens einstellt". Danach heisst „pãmėte rãpes" soviel wie Rüben, die gegen das als „pãmėtis" bekannte Leiden angewandt werden. (Da die starken Wurzelstöcke der Scopolia vielfach knollenförmig verdickt sind und manchmal an kleine Rüben erinnern, so werden sie dementsprechend im Litauischen als rãpes oder rôpes, Rüben, bezeichnet und in verschiedenen Gegenden mit anderen Wörtern in Verbindung gebracht, um ihre arzeneiliche oder narkotische Eigenschaft anzudeuten.)

Im südlichen Teile des Kreises Ragnit ist Scopolia carniolica unter dem Namen „dùrna rôpe" d. h. „Tollrübe" bei den Litauern bekannt. Herr Privatdocent Dr. med. Podack, der sich für die in Rede stehende Pflanze lebhaft interessiert und an anderer Stelle über ihre arzeneiliche Bedeutung Näheres mitteilen wird, erwähnte gelegentlich, dass ihm litauische Patienten auch den Ausdruck „pikt-rôpe" (schlimme Rübe) für Scopolia genannt haben, indessen dürfte mit diesem Wort auch die rübenartig verdickten Rhizome des Wasserschierlings (Cicuta virosa) von den Litauern auch „wandéns mauda" geheissen, bezeichnet werden. Die bei uns nur kultivierte, im österreichischen Litorale, in Krain, Steiermark, Kroatien, in den Wäldern der Karpathen in Ungarn, Galizien, Siebenbürgen, in der Bukowina, Rumänien, Volhynien, Podolien, Südpolen (nur im Thale Ojców) noch bis zum Gouvernement Kiew bis Uman, Stawiszcze, Kočanka, Kr. Lipowiec (Dr. Blonski) urwüchsig vorkommende, in Oberschlesien kultivierte Scopolia carniolica, blüht bei uns bereits frühe im April und bringt selten reife Früchte. Es gelang dem Vortragenden in diesem Sommer eine reife Fruchtkapsel mit 14 Samen am 12. Juni zu beobachten. Die Stengel der nur etwa 30—40 cm hohen Pflanze werden nach dem Verblühen sehr bald hinfällig und im Hochsommer pflegt von den oberirdischen vegetativen Teilen meist nichts mehr vorhanden zu sein. Es ist daher erklärlich, dass sie vielfach übersehen wird und andrerseits giebt dieser Umstand wahrscheinlich auch Veranlassung zu ihrer unabsichtlichen Ausrottung bei dem Umgraben des Gartenackers durch Unkundige. Aus diesem Grunde mag die Pflanze von erfahrenen Leuten an entlegenen Orten in Gärten angepflanzt werden, bis dann später auch diese Teile beackert und die knollenförmig verdickten Wurzelstöcke aus Unkenntnis beseitigt werden. Nur so lässt sich das räthselhafte Verschwinden der Pflanze erklären. Uebrigens verlangt Scopolia eine fette, lockere Gartenerde die nicht zu feucht sein darf und gedeiht am besten an einem mässig schattigen Orte. In den Berichten des Preussischen Botanischen Vereins wird Scopolia carniolica zuerst im Jahre 1876 auf der 15. Versammlung in Königsberg (Schr. d. phys.-ökon. Ges. in Kbg., XVIII, 1877, p. 59) als Unkraut im Garten des Herrn Kühn in Darkehmen erwähnt, der damals dort Apothekenbesitzer war und die Pflanze am 2. 5. 75. gesammelt hatte. Auf der 21. Versammlung in Osterode 1882 erwähnte Herr Kühn, der inzwischen nach Insterburg übergesiedelt war, dass Herr Lehrer Lottermoser an Abhängen bei Karalene bei Insterburg Scopolia carniolica (hier offenbar als Gartenflüchtling) gefunden hat. (Schr. d. phys.-ök. Ges. in Kbg., XXIV, p. 74). Im 16. Bande der Hallier-Schlechtendal'schen Flora von Deutschland befindet sich die hierauf bezügliche Angabe „nach Fr. J. Weiss soll sie in Litauen viel angebaut werden". Diese Mitteilung des verstorbenen Apothekenbesitzers Weiss in Caymen, Kreis Labiau, der unserem Vereine viele Jahre hindurch angehörte und mit Hilfe seiner Söhne Richard und Walter die Umgegend seines Wohnortes gründlich erforscht hat, ist durchaus zutreffend. Vom Vortragenden wurde bereits 1890 auf einer monatlichen Sitzung Einiges über die Verbreitung, Kultur und litauische Bezeichnung der Scopolia mitgeteilt, veröffentlicht in der Königsberger Hartungschen Zeitung, 2. Beilage zu No. 58 der Morgenausgabe vom 9. März 1890, p. 864 und später von Ascherson l. c. erwähnt. Inzwischen sind aber namentlich durch vielfache Bemühungen der Herren Privatdocent Dr. Podack in Königsberg und Gymnasialoberlehrer Kühnemann in Memel eine grosse Anzahl von Kulturstätten der Scopolia carniolica bekannt geworden, die im Folgenden durch Hinzufügung eigener Beobachtungen und früherer Angaben zusammenfassend erwähnt

werden sollen. ! bedeutet im Herbarium gesehen, !! am Fundorte beobachtet, [!] früher beobachtet, aber wahrscheinlich verschwunden, (?) zweifelhaft. Im Kreise Memel: in Kollaten, Clausmühlen, Bommelsvitte (Vorstadt von Memel) (Kühnemann). Im Kreise Heydekrug: bei Heydekrug (P. Schmitt!) Saugen, Werden, Lapallen, Kinten, Raukutten, Petrellen, Kukoreiten, Mantwieden, Medellen, Mesztellen, Bruiszen, Wietullen (Dr. Podack). Im Kreise Tilsit: (Widutaten?) Robkojen, Milchbude, Birstonischken, Uszkamonen, [im Garten des Herrn Apothekenbesitzers Siemering in Tilsit]. Im Kreise Ragnit: (Krakischken?), Warnen!! [Paszleitszen!] Im Kreise Niederung: in Tawellningken, Gr.-Szaugsten, Kastaunen, Kl.-Friedrichsgraben, Elbingskolonie, Karlsdorf, Waldburg, Alt- und Neu-Mosteiten, Kaukehmen, Kaukehnelen, Nemonien, Lappienen, Degimmen, Norwischeiten, Wietzischken, Gr.- und Kl.-Wixwen, Joneiten, Gilge, Inse, Tawe, Warszkillen, Loheden. Im Kreise Labiau: in Münchenwalde, (Vanhöffen 88!) Juwendt, Schenkendorf, Heidlauken, Petricken, Lauknen, Kolonie Königgrätz, Kolonie Sadowa, Kolonie Franzrode, Geidlauken, Timber, Karlsrode, Wilhelmsrode, Szargillen (Dr. Podack). Im Kreise Insterburg: bei Karalene (Lottermoser, comm. Kühn 82!), Kamswyken (Collin 83). Im Kreise Pillkallen: in Tullen, Gr.-Rudminnen, Bärenfang, Wisborienen, Schillehnen (Grütter 91), Krusen, Willuhnen, [Mingstimmen!]. Im Kreise Darkehmen: in Darkehmen im Garten der Apotheke (Kühn 75!) Im Kreise Goldap: bei Dzingellen (Hartmann!). Hieraus geht hervor, dass Scopolia carniolica am meisten in den Ortschaften der am kurischen Haff gelegenen Gegenden kultiviert wird. Die Kulturstätten weiter im Binnenlande scheinen nach den bisherigen Ermittelungen seltener zu werden, erstrecken sich aber bis zu der von Kurschat angegebenen litauischen Sprachgrenze im Süden und Westen in Ostpreussen. Zwar befindet sich ein Exemplar von Scopolia carniolica in herb. Hensche mit dem Vermerk „aus masurischen Bauerngärten", doch beruht dieses entschieden auf einer Verwechselung mit den litauischen Bauerngärten. Aus dem Süden und Westen Ostpreussens wurde Scopolia carniolica niemals angemeldet, ebensowenig aus Westpreussen. — Auch im angrenzenden Russland (Gouvern. Kowno) wurden durch Herrn Dr. Podack folgende Kulturstätten der Scopolia in Erfahrung gebracht, die nordöstlich vom Kreise Heydekrug und NNW. von Tauroggen liegen. Es sind dies Nowoje Miästo (Now mest), Woynuta (Weinuz), Chweydany (Kwedansk), Szileli (Schillel), Pojurze (Pojuren), Zwingi (Szwingen). Wahrscheinlich ist die Kultur der Scopolia im russischen Litauen weit verbreitet.

Der Vortragende demonstrierte hierauf einige neuerdings gesammelten Epilobienbastarde, deren Revision Herr Professor Dr. Haussknecht in Weimar gütigst vorgenommen hatte. Im Vereinsgebiet wurde bisher auf Epilobienbastarde weniger Rücksicht genommen, denn es liegen nur sehr spärliche Beobachtungen darüber vor. In seiner mustergiltigen Monographie der Gattung Epilobium erwähnt Herr Professor Dr. Haussknecht aus dem Vereinsgebiet nur Epilobium parviflorum + roseum (E. persicinum Rchb.) und E. palustre + parviflorum (E. rivulare Wahlenb.) bei Königsberg von Patze gefunden. Letztere Angabe bezieht sich höchst wahrscheinlich auf Exemplare, die in herb. Patze als an der Gilge im Linkehner Walde, Kreis Wehlau, 1851 von ihm gesammelt und als E. parviflorum fr. glabra angegeben werden. An den sumpfigen Gräben der Pregelwiesen nördlich vom Bahnhof Gr.-Lindenau wachsen in grosser Menge Epilobium hirsutum, E. parviflorum und E. palustre durcheinander. Die Möglichkeit zu Kreuzungen dieser Arten ist dort vorhanden und Vortragender entdeckte daselbst E. obscurum + parviflorum in einem sehr dichten Bestande, noch am 26. September 1895 in vollster Blüte, indessen war E. obscurum in der Nähe des Bastardes nicht zu bemerken, ferner E. hirsutum + parviflorum (E. intermedium Rchb.) In einem Sumpf nördlich von den Rothbuchen bei Rogehnen, Kreis Fischhausen wurde vom Vortragenden E. obscurum + palustre in Gesellschaft der Eltern entdeckt und Herr Kühn sammelte im Insterburger Stadtwalde E. montanum + palustre, das ebenfalls vorgelegt wurde.

Hierauf erfolgte der Schluss der monatlichen Sitzungen und es wurde ein gemeinsamer Ausflug nach Gr.-Lindenau geplant.

1. Exkursion nach Gr.-Lindenau und Linkehnen.

Um 6 Uhr 45 Min. vorm. erfolgte am 16. Mai mit der Ostbahn die Abfahrt nach Gr.-Lindenau. Von hier gings unter Führung der Herren Prof. Dr. Jentzsch und Dr. Abromeit nach dem alten Rittergute Kapkeim, an dem hohe alte kanadische Pappelbäume durch ihren Reichtum an Misteln (Viscum album) auffielen. Nachdem die Blütenverhältnisse dieser merkwürdigen Schmarotzerpflanze besichtigt waren, wurden auch einzelne Eichenstämme gemessen, von denen der grösste 1 m über dem Boden, 3 m 96 cm Umfang hatte. Dann ging es längs den Abhängen des Pregelthales durch die dort ausmündenden, zum

Teil bewaldeten Schluchten nach Osten in den Kreis Wehlau hinein. Von hervorragenden Funden seien genannt: die niederliegende wurzelnde Form der Caltha palustris b. radicans Fr. (non Forster = procumbens G. Beck), die meisten unserer einheimischen wilden Veilchenarten: Viola mirabilis, V. epipsila, V. Riviniana etc., und eine Reihe von Veilchenbastarden. Seiner Zeit wurden dieselben von unserem leider so früh verstorbenen Mitgliede Dr. Bethke monographisch bearbeitet und so wurden wir lebhaft an ihn erinnert, als wir die Bastarde: Viola Riviniana + silvatica, V. cania + Riviniana und auf den torfigen Pregelwiesen V. epipsila + palustris fanden.

An den Hängen fanden sich die bei uns seltenere Primula officinalis und, leider schon verblüht, Corydalis solida Sm. und C. intermedia P. M. E., ferner vereinzelt das hier seltene warzige Pfaffenhütchen, Euonymus verrucosa Scop. An sandigen Stellen fanden sich die seltenen Botrychium Lunaria, und B. ramosum Aschers. = matricarifolium A. Br. in Gesellschaft von Gnaphalium dioecum und Carex verna.

Auf den sumpfigen Pregelwiesen überraschte die Fülle der Carexarten, dazwischen fand sich in voller Blüte die Strauchbirke, Betula humilis Schrank (während die Zwergbirke im Gebiete nicht vorkommt, wenn sie auch vor vielen Jahren angeblich im Kreise Osterode und in den Brüchen bei Kisin, Kreis Kulm, gefunden sein soll) und Salix repens b) rosmarinifolia Koch, ein kleiner höchstens 3 dm hoher Strauch. In sumpfigen Gräben fand sich das auf unseren Märkten als „Kresse“ verkaufte bittere Schaumkraut, Cardamine amara, in schönster Blüte vor. Nebenbei wurden auch biologische Verhältnisse berücksichtigt und die auf demselben Boden und Standort gemeinsam wachsenden Pflanzen (Formationen) zusammengestellt.

Das Ziel des Ausflugs war der See von Linkehnen, ein Pregelaltwasser, welcher auf die dort vor 2 Jahren entdeckte Trapa natans (Wassernuss) untersucht wurde. Genannter See ist höchstwahrscheinlich die einzige Stelle in Ostpreussen, an der die merkwürdige Pflanze noch wächst, vor 34 Jahren ist sie noch an einer Stelle unserer nächsten Umgebung, im Mühlenteich von Neuhausen, gewesen. Vor Zeiten ist sie vielfach hier vorgekommen, da ihre Früchte in manchen Torflagern in Menge gefunden werden. Leider konnten schon wegen des hohen Wasserstandes keine Keimpflanzen wahrgenommen werden, doch wurden bei dieser Gelegenheit über 350 Früchte gesammelt, von denen keine einzige der fr. conocarpa Areschoug entsprach. Dieselben waren offenbar von Fischern schon im vergangenen Herbst, wenn nicht früher, herausgefischt und auf einen Haufen geworfen worden, denn sie lagen am Ufer ausserhalb des Wassers und waren zum Teil schon von Gras und Kräutern überwuchert. Die Steinkerne vermochte man anfangs nicht zu sehen, bemerkte jedoch ihr Vorkommen beim Auftreten. Herbeieilende Knaben aus dem nahe gelegenen Insthause halfen die Früchte sammeln und äusserten auf Befragen, dass sie die schwarzen harten Dingerchen „Düwelskäpp“ (Teufelsköpfe) nennen. Von 350 Früchten besassen nur 14 Stück Samenkerne, von denen nach einiger Zeit in einer Schale mit flachem Wasser 5 zum Keimen gebracht werden konnten. Dieselben bildeten mehrere Rosetten und entwickelten erst im August Blüten.

Nachdem im Gasthofe des Herrn Neumann in Gauleden ein frugales Mahl verzehrt war, ging es nach dem 5 Minuten davon entfernten Kellermühle, das in früheren Jahren von den Königsbergern viel besucht wurde. Hier wurden am bewaldeten Ostufer des Mühlenteiches beobachtet: Lathyrus niger b) heterophyllus Uechtr., Lathraea squamaria und am Gilgeflüsschen unter Laubholz Corydalis cava in Fruchtexemplaren, sowie Circaea lutetiana, jedoch war Cerastium silvaticum noch sehr zurück in der Entwickelung und konnte in dem Blattgewirr kaum bemerkt werden.

2. Exkursion nach Powayen und Fischhausen am 13. Juni 1897.

Bei schönem Wetter wurde morgens mit der Pillauer Bahn nach Powayen gefahren und von dort gings unter Führung des Herrn Oberlehrer Vogel und Apotheker Perwo in die Königliche Bludauer Forst an dem klimatischen Kurort Kl.-Blumenau vorbei, der im Sommer vielfach von ruheliebenden Königsbergern als Ferienaufenthalt benutzt wird, über Kobbelbude nach Neplecken. Den Waldbestand bilden hier vorwiegend Kiefern und Fichten auf älterem Diluvialsand (Orthstein); er ist daher streckenweise ziemlich öde, doch findet sich stellenweise auch Mischwald vor und so konnten einige Eichen gemessen werden, von denen die stärksten 1 m über dem Boden 3,45 und 3,90 m Umfang hatten. Nachdem schon vom Bahnhofe Powayen bis zum Walde die Flora des Lehmbodens beobachtet wurde, fand sich weiterhin vorwiegend Sandflora, so auf Sandäckern bei Blumenau eine bei uns seltene Crucifere, die zierliche Teesdalea nudicaulis, die in Masuren und überhaupt westwärts häufiger ist, in Gemeinschaft mit Anagallis arvensis, dem früher gegen Narrheit eingegebenen Gauchheil, und Spergularia rubra, Polygala vulgaris fr. carnea Rchb.

An feuchteren Stellen des Waldes erschienen Farnkräuter in üppiger Fülle, so der Adlerfarn mit Blättern von 1,60 m Länge, dann Aspidium filix mas, A. spinulosum und auch das zierliche Polypodium vulgare fanden sich hier; ferner der in unseren Wäldern öfter vorkommende Rubus fissus Lindl. An sumpfigen Stellen zeigten sich die gelbgrünlichen Polster von Sphagnumarten und konnte daselbst die ganze Waldsumpfflora angetroffen werden, u. A. auch Vaccinium uliginosum, die Trunkelbeere. Der Genuss derselben soll angeblich berauschen, indessen wurden entgegenstehende Beobachtungen gemacht und es scheint hier auf individuelle Disposition anzukommen. In Neplecken wurde Halt gemacht und wieder beobachtet, wie rings um menschliche Wohnstätten sich sofort die Flora ändert. Hier tritt die Ruderal- oder Schuttflora auf mit Malva neglecta, M. rotundifolia, Vogelknöterich, Chenopodiumarten und der kleinen Brennessel. Dann gings über das „Hengstbruch" das durch Melioration zu einer üppigen Wiese verwandelt worden und längs dem Rande des Haffes, das trotz des schattenlosen Weges und der brennenden Sonne frische Kühlung herüberwehte, nach Fischhausen zu. Hierbei wurde nun die Flora der Wiesen, die stellenweise schon gemäht waren, mit vereinzelten Orchis incarnata, Dipsacus silvester (ein alter Fruchtstand), Lathyrus paluster, Scirpus uniglumis etc. eingehender berücksichtigt. In den zahlreichen Gräben fanden sich neben der massenhaft auftretenden Wasserpest (Elodea canadensis) noch u. A. Potamogeton mucronata Schrad., Myriophyllum spicatum, Ranunculus paucistamineus, Hottonia palustris und verschiedene andere Bestandteile der Sumpf- und Wasserformation vor. An einer sandigen Stelle konnte die sonst meist nur am Meeresstrande vorkommende Glaux maritima vorgefunden werden In sehr üppigen Exemplaren stand überall die Engelwurz (Archangelica officinalis), auch wilde Rosen z. B. Rosa glauca Vill. und R. canina L. fanden sich, deren Stämme sonst leider vielfach zum Veredeln ausgenommen und in die Gärten gepflanzt werden, so dass unsere Flora an diesen wildwachsenden Vertretern des schönsten aller Sträucher immer ärmer wird.

In Fischhausen, wo die Teilnehmer an der Exkursion durch das Vereinsmitglied, Herrn Apothekenbesitzer Rausch, auf das freundlichste empfangen und bewirtet wurden, konnte noch im Apothekergarten eine mächtige Robinie oder falsche Akazie (Robinia Pseudacacia) gemessen werden. Dieser aus Nordamerika stammende Baum hatte nicht weniger als 2,33 m Umfang in 75 cm Höhe unterhalb der Gabelung, muss also schon ziemlich lange dort stehen und eines der ältesten Exemplare der Provinz sein. Dann wurde befriedigt mit den Ergebnissen des Tages die Heimkehr angetreten.

Druckfehlerverbesserung zum vorigen Jahresbericht: p. 11, Zeile 21 von unten lies dass, statt das, Zeile 18 von unten lies waren, statt war.

Der Silberfund von Marienhof.

Von

Heinrich Kemke.

Mit einer Tafel.

Das Provinzialmuseum erhielt im Februar 1897 einen prachtvollen Silberfund, bestehend aus 6 Spiralarmbändern und 2 Armringen, als Geschenk des Herrn Gutsbesitzers Elimar Lange auf Marienhof Kr. Sensburg, auf dessen Feldmark die Sachen im Herbst 1896 beim Pflügen gefunden worden waren. Herr Lange, dem die Verwaltung des Museums für die hochherzige Ueberweisung dieser Ringe zu wärmstem Danke verpflichtet bleibt, hatte ferner die Güte, eine nähere Untersuchung der Fundstelle, die im Hinblick auf etwa unbeachtet gebliebene Münzen u. dgl. wünschenswert erschien, zu gestatten und nach Kräften zu fördern. Verfasser der vorliegenden Arbeit, der vom Direktor des Provinzialmuseums mit der Untersuchung betraut wurde, kann es nicht unterlassen, Herrn und Frau Lange für die in liebenswürdigster Weise geübte Gastfreundschaft auch an dieser Stelle verbindlichst zu danken.

Nach Aussage der Leute, die bei der Auffindung des Schatzes zugegen waren haben sich die Sachen in einem thönernen Kruge befunden, der aber vom Pfluge durchschnitten wurde. Die miteingelieferten Scherben dieses Gefässes sind ziemlich dick, etwa von der Art der sog. Burgwallgefässe, einige Randstücke sind verziert; die Form des Gefässes lies sich jedoch aus den spärlichen Bruchstücken nicht herstellen.

Die Fundstelle befindet sich auf der Feldmark des Gutes Marienhof am Abfall des Geländes gegen den Kleinen Salent-See, nicht weit von der westlichen Grenze des Guts.

Die von mir vorgenommene Untersuchung, die darin bestand, dass ich die Fundstelle und ihre Umgebung im Umkreise von zehn Metern bis auf den gewachsenen Boden durchgraben liess, lieferte keine neuen Aufschlüsse, da ausser sehr wenigen Scherben, die zu dem zerbrochenen Kruge gehörten, nur einige belanglose Dinge aus sehr verschiedenen Zeiten gefunden wurden.[1])

Wir haben es also hier nicht mit einer Bestattung, sondern mit einem Schatze zu thun, der aus irgend welchen Gründen der Erde anvertraut worden ist.

1) Das Wertvollste war ein eiserner Sporn, ähnlich denen der frührömischen Kaiserzeit, das übrige waren einzelne Scherben der Hügelgräberperiode und späterer Zeit, bemerkenswert war eine dünnwandige Scherbe mit glatter schwarzer Oberfläche und gegittertem Muster. Der Befund machte den Eindruck als ob die durchgegrabene Erdschicht von anderer Stelle her auf den Acker heraufgefahren wäre. — Nicht weit von dieser Stelle ist später eine Silbermünze gefunden worden; nach freundlicher Mitteilung des Herrn Malers Karow ist es einer der ältesten Danziger Schillinge, geprägt unter Kasimir IV. (1447—1493).

Der Fund besteht, wie schon erwähnt wurde, aus 6 silbernen Spiralarmbändern und 2 gleichfalls silbernen massiven Armringen, deren Gesamtgewicht rund 959 gr. beträgt. Die einzelnen Stücke wiegen (in der Reihenfolge der Abbildungen auf der beigegebenen Tafel): No. I 118,8, II 119,2, III 116, IV 185,3, V 101,9, VI 107,5, VII 107,6, VIII 103 Gramm. Der lichte Durchmesser beträgt bei No. I—VI d. h. bei den Armbändern 9 cm, bei VII 8 cm, bei VIII 10: 9 cm. No. VII (= Fig. 7) ist vierkantig, 1 cm hoch, 5 mm dick, VIII (= Fig. 8) ist zur Hälfte gleichfalls vierkantig, 7 mm hoch, 4 mm dick. Auf der beifolgenden Tafel ist nur 1 Armband vollständig wiedergegeben (Fig. 1), weil die andern im allgemeinen dieselbe Form und die gleiche Zahl der Umgänge (Spiralen) nämlich 3 (Fig. 2 hat deren 4) besitzen und nur in Einzelheiten von einander abweichen. Alle sechs Armbänder bestehen aus je 3 (nur Fig. 6 aus 4) zusammengeflochtenen Drähten und laufen an jedem Ende in eine breite nach unten schmäler werdende Platte aus, die mit allerlei Mustern verziert ist. Bei Fig. 3 und 5 sind die beiden Endplatten nahezu gleich, daher wurde nur je 1 Platte abgebildet, bei Fig. 6 war nur eine Platte vorhanden.

Die Verzierungsweise ist bei den Platten im einzelnen verschieden, das Gemeinsame besteht darin, dass auf allen dieselben Arten der Technik zur Anwendung gekommen sind: die Dreiecke, Körner, kleinen Kreise sind gestanzt d. h. von oben her mit einem Stempel eingepresst, die gewölbten Längs- und Querstreifen und Buckel sind von unten her getrieben, die gezähnten Linien sind in Tremolierstichmanier mit dem Stichel eingraviert. Die Dreiecke enthalten ein bis mehrere Körner (im folgenden als „Punkte“ bezeichnet). Auf Fig. 3 enthalten die Dreiecke 1 Punkt und zwei zapfen- oder leistenähnliche Hervorragungen, auf Fig. 5 einen Punkt und einen Zapfen.

Die Art der Flechtung ist bei Fig. 1 und 2 die gleiche, auffallend ist der Umstand, dass die Windungen bis zu einer bestimmten Stelle in derselben Richtung fortlaufen, dann aber die entgegengesetzte Richtung einschlagen; die Endplatten[2]) der beiden Armbänder laufen spitz zu — das letztere ist auch bei Fig. 5 der Fall, während die Flechtung der Drähte eine andere ist. Auch Fig. 3 und 4 können zusammen betrachtet werden, die Art der Flechtung ist dieselbe, die Platten dieser Armbänder sind am äussersten Ende nach oben etwas eingerollt.

Das Armband Fig. 6 weicht erheblich von den andern ab: die 4 Drähte sind in anderer Weise zusammengeflochten, die Dreiecke sind ganz mit Körnern angefüllt, die Form der vorhandenen Platte (am andern Ende des Armbandes sind die Drähte nach der Schnittfläche zu urtheilen, mit einem scharfen Instrument durchgehackt) erinnert an den Kopf eines Fuchses, während die anderen Platten an Pferdeköpfe erinnern.

Der Armring Fig. 7 besteht aus einem vierkantig geschmiedeten Silberbarren, der in Ringform zusammengebogen ist, seine Oberfläche ist in der Weise ornamentiert, dass liegende Kreuze zwischen aufrechtstehende Kerben eingeschlagen sind. Der zweite Armring Fig. 8 besteht zur Hälfte gleichfalls aus einem roh zusammengeschmiedeten Silberbarren, zur andern Hälfte aus 3 geflochtenen Drähten, die am Ende je einen fazettierten Knopf tragen, auf dessen einzelne Flächen Kreise oder Dreiecksmotive eingestempelt sind.

2) Sämtliche Platten sind aufgerollt gezeichnet, damit die Einzelheiten besser hervortreten.

Ob die Endplatten der Armbänder besonders hergestellt und an das Drahtgewinde angelöthet sind, oder ob das Drahtgewinde plattenförmig ausgeschmiedet wurde, ist nicht deutlich zu erkennen. Das erstere ist aber wahrscheinlicher, denn auch die nachlässige Art und Weise, mit welcher die Stücke in Form und Verzierung hergestellt sind, lässt auf Massenanfertigung — man möchte fast sagen Fabrikarbeit — schliessen. So ist der am Rande stehende Buckel auf Fig. 2 mitten durchgeschnitten, die punktierten Dreiecke stehen häufig nicht in der Reihe, sie sind stellenweise zu dicht aneinander sogar in einander gedrängt, auch an Stellen angebracht, wo sie nicht hingehören (einmal sind sie auf die gewölbten Buckel gestempelt worden), die punktierten Randsäume sind unsauber ausgeführt, ihre Teile greifen öfters über die Linie (man vgl. besonders Fig. 6a), die augenbrauenähnlich um die Buckel auf Fig. 4 herumgeführten gravierten Linien hören an ungleicher Stelle auf, die Dreiecksstempel haben vielfach nicht mit der nöthigen Schärfe gewirkt; in derselben nachlässigen Weise sind die Kerben und Kreuze auf Fig. 7 eingeschlagen.

Die Stücke sind sämtlich sehr lange im Gebrauch gewesen, bevor sie in die Erde kamen, auf einigen sind die eingestempelten Muster fast vollständig verschwunden, die Knöpfe des Armringes Fig. 8 sind zum Teil so stark abgerieben, dass die ursprünglichen Kanten an einzelnen Stellen rund geworden sind.

Um die Zeit zu bestimmen, in welcher der Schatz vergraben wurde, müssen wir, da Münzen nicht vorhanden waren, nach gleichartigen datierbaren Funden Umschau halten. Ein solcher Fund ist im Rigaer Katalog[3]) S. 47 No. 426 beschrieben. Dieser Schatz ist in Annenburg in Kurland unter ähnlichen Umständen wie der Marienhöfer, nämlich 8 Zoll tief im Boden einer Wiese gefunden worden, er enthielt u. a. zwei silberne Spiralarmbänder (l. c. Taf. XVI Fig. 4 u. 5), die dem 1. u. 2. Armband aus Marienhof analog sind (auch die wechselnde Richtung der Drähte ist dieselbe), einen zusammengebogenen Silberbarren mit Schlagspuren „vielleicht als Armring getragen" = unserer Fig. 7, eine grosse silberne Armbrustfibel mit gegossener Sehne und flachen „Mohnköpfen" (l. c. Taf. VI, Fig. 5), zwei tordierte silberne Halsringe „mit Sattel und Haken" (l. c. Taf. XVI Fig. 3). Münzen waren freilich auch hier nicht vorhanden. Doch führen uns die tordierten Halsringe „mit Sattel" weiter. Solche sind nämlich auf dem Gräberfelde bei Zeemalden in Kurland mit arabischen Münzen zusammen gefunden worden[4]). Grab 4 dieses Feldes lieferte u. a. eine versilberte runde Scheibenfibel, zwei Kreuznadeln, einen Brustschmuck (Stangenkette aus Bronzespiralen), ein eisernes Messer in bronzebeschlagener Scheide, zwei Klapperbleche an einem Ringe, drei tordierte Halsringe aus Bronze, die denselben sattelförmigen Abschluss besitzen wie der Halsring aus Annenburg, sowie eine „an der Seite zerbrochene und an drei Stellen am Rande durchlöcherte" silberne arabische Münze, die von Baron v. Tiesenhausen in St. Petersburg als Dirhem des Samaniden Ismail ben Ahmed aus dem Jahre 291

3) Katalog der Ausstellung zum X. archäologischen Kongress in Riga 1896 (im Folgenden citiert als Rigaer Katalog).

4) Boy in: Sitzungsberichte der kurländischen Gesellschaft für Litteratur und Kunst aus dem Jahre 1895. Mitau 1896 S. 93 ff.

der Hedschra (= 903/4 n. Chr.) bestimmt worden ist[5]). Boy, der das Feld ausgegraben hat, nimmt (l. c. S. 117) als Zeit der Bestattung die Wende des X. zum XI. Jahrhundert an.

In dieselbe Zeit führt uns der grosse Hacksilberfund von Leissower Mühle[6]), der höchstwahrscheinlich im Jahre 1014 vergraben worden ist. Dieser Fund ist für uns deshalb wichtig, weil sich unter den Schmuckstücken eine Platte (l. c. Taf. III Fig. 3) befindet, die in Form und Verzierung vollkommen den Endplatten der Marienhöfer Armbänder entspricht[7]).

Für dieselbe Zeit sprechen bei den Marienhöfer Armbändern auch einige typologische Momente, so die stilwidrige Verwendung verschiedener Stempel auf den Endplatten desselben Armbandes, ja auf ein und derselben Platte (auf unserer Fig. 1 bemerken wir einpunktierte, dreipunktierte und Dreiecke mit leicht gebogenen Seiten) — eine Stilvermengung, die wir u. a. auch auf sog. Thorshämmern[8]) aus dem Ende des X., dem Anfang des XI. Jahrhunderts antreffen; für diese Zeit spricht ferner die beginnende Auflösung des punktierten Dreiecks[9]) durch Einfügung von Zapfen und Leisten (s. unsere Figg. 3 und 5), eine Erscheinung, die wir auf der Platte des silbernen Fingerringes aus dem Torsta-Funde (Månadsblad 1882 S. 98 Fig. 20), der derselben Zeit angehört, wiederfinden.

Wir können den Marienhöfer Fund also mit einiger Wahrscheinlichkeit in den Anfang des XI. Jahrhunderts setzen.

Aehnliche Silberschätze sind in ganz Nordeuropa in grosser Menge gefunden worden: in Deutschland (Ost- und Westpreussen, Posen, Schlesien, Brandenburg,

---

5) Dieser Fund bietet auch einen gewissen Anhalt für die Datierung der ausserordentlich grossen Armbrustfibeln mit gegossener Sehne und flachen Seitenknöpfen (das Prussia-Museum besitzt ein Stück aus Zeipen Gerge, das Provinzial-Museum ein ähnliches aus Oberhof (beides Kr. Memel)). — Dies ist die letzte Entwickelungsstufe der Armbrustfibel (vgl. H. Hildebrand, Spännets historia in Antiqv. Tidskr. Bd. IV S. 187—188).

6) Hervorragende Kunst- und Altertumsgegenstände des Märkischen Provinzial-Museums in Berlin. Heft I. Die Hacksilberfunde. Berlin 1896. (Im folgenden citiert als Märk. Hacksilberfunde 1896. — Der historische Teil ist von Friedel, der beschreibende von Buchholz, der numismatische von Bahrfeldt verfasst.)

7) Der Leissower Fund, der im allgemeinen als Typus für die Schatzfunde der Hacksilberzeit gelten kann, besteht aus mehreren geflochtenen Halsringen mit Endplatten, die in einen Haken bezw. eine Oese auslaufen und mit verschiedenen Mustern (punktierten Dreiecken, kleinen Kreisen, gravierten Linien u. s. w.) verziert sind, einzelnen Platten, kleineren Zierraten und Bruchstücken, einem schweren massiven Armringe, halbmondförmigen und runden Anhängern, Fingerringen und andern Ringen, Perlen aus Silberblech, alles mehr oder minder mit gekörnter Filigranverzierung, aufgelöstem Flechtwerk von Halsringen, Barren, sowie 7000 Gramm Münzen (darunter byzantinische, italienische, böhmische, polnische, schwedische, norwegische, dänische, französische, deutsche, orientalische) aus dem Ende des X., dem Anfange des XI. Jahrhunderts, auch einigen römischen Denaren aus der Zeit von 81—180 n. Chr. Ein grosser Teil der Stücke ist zerhackt, zerbrochen oder sonst verstümmelt.

8) Z. B. Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademiens Månadsblad. Stockholm 1872 S. 52 fig. 26 = Montelius, Antiquités Suédoises. Stockholm 1873—75 fig. 625.

9) In welcher Weise diese Auflösung sich weiter entwickelt, zeigt fig. 168 in . . . Göteborgs och Bohusläns Fornminnen och Historie Heft VII 1882; fig. 591 in Montelius, Antiquités; figg. 95. 96 in H. Hildebrand, The Industrial Arts of Scandinavia. London 1883.

Pommern, Schleswig-Holstein)[10]), in Grossbritannien[11]), in Norwegen[12]), Schweden[13]) und Dänemark[13a]) in den baltischen Provinzen[14]), in Finnland[15]), in Mittelrussland[16]).

Da Schmucksachen und Münzen häufig zerhackt sind, hat man diesen Funden den Gesammtnamen Hacksilberfunde gegeben und den Zeitraum, in welchem sie im Norden zirkulierten, Hacksilberzeit genannt. Diese Periode umfasst (die Münzen geben darüber Aufschluss) die Zeit von etwa 890 bis 1075 n. Chr., also hauptsächlich das X. und XI. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Das Verbreitungsgebiet der Hacksilberfunde findet im Osten seine Grenze durch eine Linie, die man von Kasan nach dem Ladoga-See ziehen kann, die westliche Grenze bildet im allgemeinen der Stromlauf der Elbe. Westlich der Elbe kommen diese Funde nicht mehr vor, was dadurch erklärt wird (s. Märk. Hacksilberfunde 1896 S. 3), dass die Nachbarländer in jener Zeit schon unter christlicher Kultur standen und ein geregeltes eigenes Münzwesen besassen. Das dorthin gelangte Hacksilber ist „daher dort zweifellos eingeschmolzen und wahrscheinlich vielfach in die in dem betreffenden Landesteil gangbare Münze verwandelt worden", während in dem Hacksilbergebiet noch „keine Münzen als Geld galten, sondern das Silber lediglich nach dem Gewicht als Tauschwert geschätzt wurde.

Nur daraus ist die ungeheure Verschiedenheit der Silbermünzen erklärlich.[17]) Alle diese vielen Hunderte von Münztypen galten eben nicht als Münzen, sondern

10) Eine Uebersicht der deutschen Funde (soweit sie in den Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte besprochen worden sind, oder im Kgl. Museum für Völkerkunde in Berlin aufbewahrt werden) giebt Friedel in: Märkische Hacksilberfunde 1896 S. 2/3. Zweifelhaft ist mir darin folgende Angabe über ostpreussische Funde: „Fremdartiger mutet das Schmuckwerk der Hacksilberfunde dieser Provinz an. Hohle, sich trompetenartig erweiternde klaffende Armringe. Unter Ia 5 ist eine schöne arabische Münze als Anhänger gefasst." Bezüglich dieser Armringe konnte ich keine sichere Auskunft erhalten, betreffs der Münze hatte Herr Dr. Götze, der stellvertretende Direktor der prähistorischen Abteilung des Kgl. Museums für Völkerkunde, die Güte, mir folgendes mitzuteilen: „Der Anhänger Ia 5 ist nach einem Gutachten des Kgl. Münzkabinets nicht aus einer Münze hergestellt, sondern einer arabischen Münze in brakteatenartiger Prägung nachgebildet; Zeit etwa Ende des X. oder Anfang des XI. Jahrhunderts. Das Stück ist einzeln von einem Händler gekauft worden." — Die mir bekannt gewordenen ostpreussischen Funde sind am Schluss dieser Arbeit zusammengestellt.

11) Z. B. Anderson, Scotland in Pagan Times. Edinburgh 1883. S. 66 ff.

12) Gustafson in: Bergens Museums Aarbog 1896 No. XV (Fund von Horr). — Rygh, Norske Oldsager. Christiania 1885.

13) H. Hildebrand in: Månadsblad 1882 S. 97 ff. (Funde von Torsta und Sandby, ein Fund aus Gotland); 1883 S. 97 ff (Fund von Botels auf Gotland); 1884 S. 53 ff (Fund von Grausne); 1892 S. 167 ff (Näsby und Inedals-Fund). — Derselbe in: Antiqvarisk Tidskrift för Sverige. III. S. 51 ff (Fund von Fölhagen). — 13a) Neergaard in: Mémoires des Antiquaires du Nord. Copenhague N. S. 1890—95 S. 222 ff.

14) Rigaer Katalog 1896.

15) Rigaer Katalog 1896. — Aspelin, Antiquités du Nord Finno-Ougrien. Helsingfors 1877—84. — Hackman och Hjelt, Ett silfverfynd från Hauho in: Finskt Museum 1894 S. 81 ff.

16) Aspelin, Antiquités. — Derselbe, De la Civilisation préhistorique des peuples Permiens et de leur commerce avec l'Orient. Leide 1878. — A. Ouvaroff, Étude sur les peuples primitifs de la Russie. Les Mériens. Trad. par F. Malaqué. St. Petersburg 1875. — Teplouchow, Die goldenen und silbernen Altertümer und die Handelswege der permischen Tschuden (Referat von L. Stieda im Archiv für Anthropologie Bd. XXIV. 1897. S. 436 ff).

17) Auch römische Denare sind nicht selten. „Von Nichtnumismatikern — sagt Bahrfeldt in Märk. Hacksilberfunde 1896 S. 16 — wird häufig das Vorhandensein römischer Kaiserdenare in den

als Gewicht-Silber.“ Da das Silber somit die Rolle des Geldes vertrat, kann die Zerstückelung, der man nicht nur die Münzen, sondern auch die Schmucksachen unterwarf, nicht befremden, da man für feinere Gewichtunterschiede kleinere Metallstücke brauchte. An diese Zeit, in der man das Silber zerhackte und einander zuwog, erinnern u. a. noch die heutigen Bezeichnungen des Rubels (von rubitj abhacken) und des englischen Pfundes (sc. Sterling).

Die Hacksilberfunde sind für die Kulturgeschichte des Nordens wichtig, weil sie von dem „Handelsverkehr der Nordvölker mit den muhamedanischen Ländern Asiens“ in einer historisch noch wenig aufgehellten Zeit Zeugnis ablegen. Die arabischen Münzen (die meisten davon sind im 9. und 10. Jahrhundert geprägt), die zu Tausenden in diesen Schätzen gefunden worden sind, deuten mit Sicherheit auf den Weg, der sie nach dem Norden geführt hat.

Die unmittelbare Berührung der Araber mit den Völkern des Nordens fand im heutigen Mittelrussland statt. Nicht allzuweit östlich von Nishnij Nowgorod, wo in unserer Zeit alljährlich eine grosse Messe abgehalten wird, auf welcher die Erzeugnisse Europas und Asiens zusammenströmen, befand sich in der Hacksilberzeit gleichfalls ein grosser Handelsplatz, die Stadt Bulgar. Hierher brachten die Araber die Erzeugnisse des Südens und vertauschten sie gegen die Produkte der nördlichen Länder. Wie es kam, dass die Araber so weit nach Norden vordrangen, erfahren wir aus der Geschichte. „Schon 684 — sagt Ritter in seiner Geschichte der Erdkunde und der Entdeckungen, hrsg. von Daniel. Berlin 1861. S. 167 — drangen die Waffen der Khalifen nordwärts über Persien hinaus über den Gihon (Oxus) bis in die heutige Bucharei. Sie eroberten Samarkand, einen Handelsmarkt, der . . . . von Völkern erbaut war, die Chinesen oder doch mit ihnen verwandt waren. Durch diese Gegend entfloh Jezdedgerd, der letzte Sassanidenkönig (nach der Schlacht von Kadesia im Jahre 636) und fand ein Asyl bei den Chinesen, die damals ihre Handelskolonieen bis Samarkand und Buchara vorgeschoben hatten. Schon unter Khalif Walid (704—715) gingen von da arabische Gesandte durch Kaschghar auf der alten Serenstrasse nach China, und kehrten mit reichen Geschenken zurück. Seitdem beginnen die Landreisen der Araber durch Centralasien.“ „Der Islam, die Lehre Muhameds, — ich folge hier den Ausführungen Teplouchows nach dem Referat von L. Stieda im Archiv für Anthropologie. Bd. XXIV. 1897. S. 440 — begünstigte und beschützte den Handel. Der Handel der Araber dehnte sich auf alle Gebiete des ehemaligen Perserreiches aus, nach einer Seite bis an die Ufer des Kaspischen Meeres, nach der andern bis zum Amu-Darja. Das weitere Vorrücken der Araber wurde verhindert durch den Widerstand der Chasaren, die damals das westliche Ufer des Kaspischen Meeres und die Mündung der Wolga innehatten. — Der Kampf der Chasaren und der Araber dauerte fast ein Jahrhundert, sodass erst in der zweiten

Funden des 10. und 11. Jahrhunderts als etwas besonders Merkwürdiges und Auffälliges angesprochen, sie werden als Amulete oder Talismane ausgegeben. Aber ganz zu Unrecht. Denn die Langlebigkeit solcher Denare in den Funden der genannten Zeit ist häufiger festgestellt und durch die Funde von Obersitzko, Lang-Goslin, Stolp, Peisterwitz, Kawallen, Schöningen, Ragow, Rawitsch, Simoitzel, Vossberg, Bielawa u. a., in denen Denare von Kaiser Otho (69) bis zu Theodosius (379—395) enthalten waren, genügend beglaubigt worden.“ — Aehnlich äussert sich Lindenschmit, Handbuch S. 485 ff. über das Vorkommen römischer Münzen in den germanischen Gräbern des 6. bis 8. Jahrhunderts.

Hälfte des 8. Jahrhunderts oder noch später regelrechte Handelsbeziehungen zwischen Arabern und Bulgaren und durch Vermittlung dieser auch mit andern nördlichen Völkern sich entwickeln konnten." Die Blüte dieses Verkehrs fällt in das 9. und 10. Jahrhundert, in die Regierungszeit des Abbasiden Harun al Raschid (786—809) und seiner Nachfolger einerseits, andrerseits in die Zeit der Samaniden-Dynastie, deren eigentlicher Begründer der Statthalter in Samarkand, Ismail ben Ahmed war, der von 893/4—907 regierte.[18]) Ismail ben Ahmed und seine Nachfolger förderten Industrie und Handel, Kunst und Wissenschaft, unter ihrer Regierung erreichte der Wohlstand und die Bildung im östlichen Persien ihren Höhepunkt. Die grossen Handelsstrassen von China und Indien durchquerten das Reich der Samaniden und ihre Hauptstadt Samarkand war eins der grössten Handelszentren im Osten. Am Ufer des Kaspischen Meeres, an der Mündung der Wolga, wo die Chasarenhauptstadt Itil lag (heute liegt Astrachan an jener Stelle), sammelten sich die Karawanen. Von hier fuhren die arabischen Kaufleute die Wolga aufwärts bis zur Stadt Bulgar, dem grossen Stapelplatz für den kaspisch-baltischen Handel. Ausserdem hat aber — wie Teplouchow l. c. S. 441 im Anschluss an Ssaweljew bemerkt — auch ein Ueberlandweg bestanden, der vom Amu-Darja aus am Uralsee (Charesm-See) vorbei, über den Ust-Urt durch die kirgisische Steppe und das Land der Baschkiren bis Bulgar ging. Ueber Bulgar hinaus sind die arabischen Kaufleute nicht gekommen (s. Jacob, Der nordisch-baltische Handel der Araber im Mittelalter. Leipzig 1887. S. 121 ff.) In Bulgar tauschten die Araber von den dorthin kommenden Nordvölkern[19]) allerlei Erzeugnisse des Nordens, hauptsächlich Pelzwaren, ein; als arabische Ausfuhrartikel werden Wein und Früchte, Parfüms aus Indien, leinene, seidene und baumwollene Stoffe, Waffen, und von Schmucksachen Glasperlen genannt, während silberner Schmuck und besonders Filigransachen in den arabischen Quellen (s. Jacob, l. c. S. 145 ff.) nicht erwähnt werden.

Trotzdem hat der Umstand, dass die mit den arabischen Münzen so häufig zusammengefundenen silbernen Schmucksachen einander so gleichartig sind, vielfach Anlass zu der Vermutung gegeben, dass auch die letzteren arabischer Herkunft seien.

Wenn es der Fall wäre, sagt H. Hildebrand (Fund von Oedeshög in: Månadsblad 1877 S. 527 ff.), so müssten wir im ganzen Hacksilbergebiet an diesen Schmucksachen dieselben arabischen oder im allgemeinen orientalischen Formen und Motive finden. Das trifft aber nicht zu, denn die Funde aus dem slavischen Norddeutschland sind nicht gleich den russischen, und diese beiden Gruppen unterscheiden sich sehr wesentlich von den schwedischen.[20]) Diese Verschiedenheit lässt sich (nach Hildebrand) nur so erklären, dass man in jedem Gebiet selbständig gearbeitet hat, allerdings durch fremde Vorbilder mehr oder weniger beeinflusst.

18) Dies und das Nächstfolgende im Anschluss an Hjelt, Ett silfverfynd från Hauho II. (Finskt Museum 1894 S. 93), der seinerseits auf A. Müller, Der Islam im Morgen- und Abendland, Berlin 1887, Bd. II, S. 35 ff, zurückgeht.

19) Ausser Ersa (Mordwinen), Wissa (Wessen), Iura (Iugrier) werden auch Rûs genannt, unter denen nach Teplouchow nicht nur Slaven, sondern auch Finnen zu verstehen sind, während Jacob sie für Normannen hält.

20) Die von S. Müller (Schlesiens Vorzeit 1877 S. 189 ff.) so genannten Schläfenringe sind beispielsweise typisch für die slavischen Gebiete jener Zeit (Norddeutschland, Polen, Dalmatien.)

Obwohl diese Erklärung ganz annehmbar erscheint, wollen wir doch die Frage nach dem arabischen Ursprung dieser Schmucksachen etwas näher ins Auge fassen. Wir stellen die Frage so: Sind Form und Verzierungsweise der Schmucksachen aus den Schatzfunden der Hacksilberzeit schon in früheren Perioden im Norden nachweisbar, und auf welche Quelle lassen sie sich zurückführen? Die Antwort bezüglich der Araber ergiebt sich dann von selbst.

Wir beginnen mit der Filigrantechnik,[21]) obwohl der Marienhöfer Fund keine derartigen Stücke enthält; dieser Punkt ist jedoch so wichtig, dass er bei der Erörterung jener Frage nicht ausser Betracht bleiben kann. Bevor wir jedoch die nordischen Verhältnisse in bezug auf die eben gestellte Frage untersuchen, führen wir hier einige mittelrussische Funde aus der Hacksilberzeit an, die, weil ihr Fundgebiet dem Mittelpunkt des kaspisch-baltischen Handels am nächsten liegt, über die vermuthete arabische Herkunft der Schmucksachen am ehesten Aufschluss geben könnten.

Graf A. Uwarow (Les Mériens S. 38 ff.) bespricht einen Fund, der im Gouv. Jaroslaf bei dem Dorf Rostof zu Tage gefördert ist. Dieser Fund enthielt ausser arabischen (Samaniden-) Münzen aus dem Ende des X. Jahrhunderts mehrere silberne Schmucksachen (Abb. l. c. S. 40), deren Oberfläche mit aufgelöteten Kügelchen in verschiedenen Mustern bedeckt ist. Eins der Stücke ist ein halbmondförmiger Anhänger („une pendeloque en forme de croissant, les cornes dirigées en bas"), oben mit einer röhrenförmigen Oese versehen. Graf Uwarow hielt diesen Anhänger seiner Form wegen für arabisch — ein Irrtum, den Jacob (Correspondenzblatt 1891 S. 146) mit der Bemerkung zurückgewiesen hat, dass der Halbmond, als Schmuck im Orient allerdings alt, zur Blütezeit des kaspisch-baltischen Handels noch gar nicht Symbol des Islam gewesen sei.

Der Fund von Rostof ist aber für die hier behandelte Frage hauptsächlich deshalb wichtig, weil er ausser den Filigransachen auch noch einige Stücke (Abb. l. c. S. 38/39) enthält, die zweifellos arabische Fabrikate sind, da zwischen die Verzierungen ihrer Oberfläche arabische Schriftzeichen eingeflochten sind. Form und Stil dieser Stücke sind jedoch völlig verschieden von dem, was man in nordischen Funden für arabische Arbeit zu halten pflegt. Selbst wenn wir glauben könnten, dass die Filigransachen dieses Fundes, wie es Graf Uwarow des halbmondförmigen Anhängers wegen wollte, von arabischen Handwerkern angefertigt seien, so müssten wir doch annehmen, dass sie im Pontusgebiet hergestellt wurden, da Stil und Technik offenbar der griechischen Kunstweise entlehnt sind. Im weitern Verlauf seiner Arbeit über die Meren hat auch Graf Uwarow diese Ansicht geäussert, wir geben die Stelle (l. c. S. 108) wörtlich wieder, da sie ausdrücklich auf den wichtigen Fund von Rostof Bezug nimmt: „Des objets en argent que procuraient les Bulgares du Volga, ceux qui se distinguent surtout par leur élégance, sont les boucles d'oreilles, les pendeloques et les bagues ornées, fabriquées, comme les objets trouvés dans le dépôt de Rostof,

21) Man unterscheidet (vgl. Ilg in: Geschichte der technischen Künste. Stuttgart 1878 S. 118 ff) zwei Arten von Filigran: erstens die Zusammenstellung kleiner Kügelchen (Körner), zweitens die Auflötung feinen Drahtwerks. Wir haben es im folgenden mit der ersten Art, der „Kügelchenarbeit" (ital. lavoro di granaglia) zu thun, die häufig in dreieckförmigen Mustern (teils plastisch als Kugeltraube oder Pyramide, teils flächenhaft oder reliefartig) auf zahlreichen Schmuckstücken der Hacksilberzeit (birnenförmigen Berloks, halbmondförmigen und runden Anhängern, Perlen u. a.) erscheint.

de petits globules soudés avec symmétrie. Les ouvriers orientaux avaient sans aucun doute emprunté cet art aux Grecs, chez lesquels il était fort répandu dans les temps anciens. Ils donnaient à cet art, qui consistait à orner les bijoux d'or de dessins en fil de même métal ou de globules soudés, le nom de ἐμπαιστική τέχνη, et au Sud de la Russie il florissait encore jusqu' à notre ère, à Olbia, à Pantikapée et dans les autres colonies de la mer Noire."

Aspelin bildet in seinen Antiquités Fig. 724 ff. eine Menge Filigransachen (Perlen, Scheiben, Halbmonde u. a.) aus dem Gouv. Perm ab; Fig. 728 und 761 sind „birnenförmige" Anhänger[22]), deren Oberfläche mit in Dreieckform gestellten Kügelchen reliefartig besetzt ist, deren spitzzulaufender unterer Teil aber von einer plastischen Kugeltraube geschmückt wird. Aspelin weist an anderer Stelle (Civilisation préh. d. peuples Perm. S. 11) nach, dass diese Gegenstände nicht durch den arabischen Handel ins Land gebracht wurden, sondern hier hergestellt sind. Die Vorbilder dieser Gegenstände, die aus stilistischen Gründen etwa dem X. Jahrhundert zuzuweisen sein dürften, sieht Aspelin (Civ. perm. S. 11) in den Formen des Fundes von Krasnoufimsk (Antiquités Fig. 716—723), der durch bactrische, sassanidische und byzantinische Münzen (die jüngsten aus der Mitte des VII. Jahrhunderts) datierbar, einer Zeit angehört, in welcher der arabische Handel noch nicht eröffnet war.

Die russischen Funde gewähren also nicht die Ueberzeugung, dass die Filigransachen aus den Schatzfunden der Hacksilberzeit arabisch sind.

Wir wenden uns nun nach dem Norden beziehungsweise nach Schweden und Deutschland[23]). Hier finden wir (und damit kommen wir zur Beantwortung der oben gestellten Frage) die Filigranverzierung schon auf Stücken des 6.—8. Jahrhunderts, auf Bracteaten, runden und halbmondförmigen Anhängern u. s. w., doch tritt die „Kügelchenarbeit" in dieser Zeit auffallend zurück gegen die andre Art der Filigrantechnik, während sie im 3.—5. Jahrhundert unserer Zeitrechnung sehr häufig zur Anwendung gelangt ist, und zwar unter Umständen, die ihre Herkunft aus Byzanz, im weiteren Sinn aus dem griechischen Pontusgebiet, erkennen lassen. Als Beispiel mögen die Sackrauer Funde[24]) dienen. Hier sehen wir die dreieckförmig, aber auch anders gestellten Kügelchen auf den Bügeln von Zwei- und Dreirollenfibeln (z. B. Fund II/III Taf. III Fig. 1. 2) und auf halbmondförmigen Anhängern (wie l. c. Taf. III Fig. 10—17)[25]). Auch in Ungarn sind die im Dreieck formierten Kügelchen in dieser Zeit ausserordentlich häufig[26]). „Dass wirklich am schwarzen Meer — sagt Hampel l. c. S. 166 — der Ausgangspunkt für dieses eigentümliche Ornamentmotiv sei,

22) Ein solcher, der mit den permischen Stücken eine unverkennbare Aehnlichkeit besitzt, ist in Schweden gefunden worden (s. H. Hildebrand in: Månadsblad 1882 S. 97 fig. 28).

23) Die westlich davon gelegenen Länder können ausser Betracht bleiben, da sie das Silber durch Vermittelung dieser beiden Länder erhalten haben.

24) Grempler, Der Fund von Sackrau. — Der 2. und 3. Fund von Sackrau. Brandenburg-Berlin 1887/88.

25) Solche von ähnlicher Form hat auch der bemerkenswerte Fund von Brangstrup auf Fünen (Mém. des Antiquaires du Nord. N. S. Bd. I. S. 281. Mit Tafel) geliefert. Dazu vgl. man Hildebrand, De förhistoriska Folken i Europa. Stockh. 1880 S. 202 fig. 141. 142.

26) Hampel, Der Goldfund von Nagy Szent Miklós. Budapest 1885 S. 166 fig 114 (Medaillon des Valens), 115 („bulla") — beides aus dem Schatzfund von Szilagy-Somlyó.

dafür scheint auch der Umstand ein triftiger Beweis zu sein, dass sich eben von da nach Norden und Nordwesten dieses Motiv verbreitete. Aehnliche barbarische Nachahmungen kommen nämlich an der Kama und Wolga vor."

Als unterer Abschluss findet sich die Kügelchentraube, wie Hildebrand bei der Beschreibung des Fölhagen-Fundes (Antiqv. Tidskr. III S. 107) und im Månadsblad f. 1892 (Näsby-och Inedalsfyndet) S. 177 bemerkt, schon auf den sog. „birnenförmigen" (nach Tischler richtiger „umgekehrt birnenförmigen") Berloks[27]) der älteren Eisenzeit im Norden. Diese Anhänger, die häufig mit ähnlich verzierten S-förmigen Schliesshaken zusammengefunden werden[28]) scheinen auf östliche Formenkreise hinzudeuten. Montelius macht dagegen, wie Almgren, Nordeurop. Fibelformen. Stockholm 1897 S. 124 angiebt, geltend, dass die fraglichen Berloks nur im nordeuropäischen Gebiet vorkämen, dass die ganze Entwicklungsreihe derselben hier vorläge, dass aber als ihre Vorbilder bronzene Berloks aus den Latènefunden der Schweiz und Norditaliens anzusehen seien. Mit Rücksicht auf die im Gouv. Perm gefundenen barbarischen Nachbildungen können wir uns dieser Ansicht nicht bedingungslos anschliessen, sondern halten es für glaubhafter, dass die östlichen Formen zunächst aus der mixhellenischen Zone Südrusslands stammen und in letzter Linie auf die griechische Kunst zurückzuführen sind. Als die nächsten Vorbilder dieser Formen betrachten wir die barbarisch-griechischen amphoren-ähnlichen[29]) Anhänger aus dem Koul-Oba, dem Grabhügel eines skythischen Königs etwa aus dem 4. Jahrh. v. Chr.[30]). Als die Vorbilder dieser Anhänger möchten wir solche goldenen Fläschchen ansehen, wie Cesnola (Cypern. Deutsch von Stern. Jena 1879) eines an einem, aus Goldperlen und dazwischen hängenden Berloks bestehenden, Halsbande in einem Schatzgewölbe in Curium gefunden hat. Vielleicht dürfen wir in diesem Fläschchen (l. c. Taf. LXI), das sich nach Cesnola's Angabe öffnen liess und wahrscheinlich als Riechfläschchen gedient hat, den Prototyp der sog. birnenförmigen Anhänger, in seinem obern Teil vielleicht auch den der sog. eimerförmigen Berloks des älteren Eisenalters im Norden sehen?

Das goldene Fläschchen aus Curium dürfte etwa dem 5. Jahrh. v. Chr. angehören[31]), d. h. einer Zeit, in welcher die Erzeugnisse der etruskischen und der

27) Abbildungen z. B. bei Hostmann, Der Urnenfriedhof bei Darzau. Braunschweig 1874. Taf. VIII fig. 18, Montelius, Antiquités fig. 368. — Ueber ihr Verbreitungsgebiet im Norden s. XVII. amtlicher Bericht des Westpr. Provinzial-Museums. Danzig 1897 S. 45, weitere Litteratur bei Hostmann l. c. S. 95.

28) Z. B. Mecklenburg. Jahrbücher Bd. XXV S. 257 und Voss, Vorgeschichtl. Altertümer der Mark Brandenburg S. 24. Taf. II 5h. XII 36a.

29) Bezügl. dieser Bezeichnung vgl. man die Abbildung bei Rich, Illustr. Wörterbuch d. griech. u. röm. Altertümer. Paris u. Lpz. 1862 S. 28 zu dem Worte amphora.

30) „Für die Datierung des Grabes besitzen wir keinen andern Anhaltspunkt, als eine darin gefundene Inschrift, die nicht jünger sein kann als das 3. Jahrh. v. Chr." (Friederichs, Die griech. Kunst unter Barbaren in: Berlins antike Bildwerke I. Düsseldorf 1868 S. 417). — Eine Abbildung des Geschmeides bei: Kondakow-Tolstoi-Reinach, Antiquités de la Russie méridionale. Paris 1891 S. 233 Fig. 207. — Ein ähnl. Geschmeide von der Halbinsel Taman hat Ilg abgebildet in: Gesch. d. techn. Künste 1880 S. 149 Fig. 74. Ilg setzt das Stück in das 4. Jahrh. v. Chr.

31) Nach dem mitgefundenen Ohrring zu schliessen, dessen eines Ende in einen Löwenkopf ausläuft (l. c. Taf. LIV Fig. 5); ein analoges Stück bei Schumacher, Beschreibung d. Sammlung antiker Bronzen, Karlsruhe 1890 Taf. III Fig. 7, von diesem als griechisch-etruskisch (V. Jahrh.) bezeichnet.

griechischen Kleinkunst einander oft sehr ähnlich sind[32]). Es ist somit begreiflich, dass die Erzeugnisse der antiken Filigrankunst auf westlichen und östlichen Wegen nach dem Norden gelangen konnten, es wird im einzelnen Fall (je nachdem der Nordwesten oder der Nordosten in Frage kommt) zu entscheiden sein, welcher Weg der wahrscheinlichere ist.

Da diese Frage auch für die ostpreussische Archäologie von grosser Wichtigkeit ist, können wir es nicht unterlassen, hier die Ansicht Almgren's über die „nordeuropäische Filigrantechnik" der frührömischen Kaiserzeit in ihrer vermeintlichen Eigenschaft als nordische Produktion auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen. Almgren sagt[33]): „Ehe wir die Fibeln der früheren römischen Periode verlassen, müssen wir der bei ihnen vielfach angewendeten Verzierung durch Belag mit geperlten Drähten, feinen Schnüren oder Flechten und gestanzten Blechen aus Silber (das bisweilen vergoldet ist) einige Aufmerksamkeit widmen. — Es ist nun sehr merkwürdig zu finden, dass diese Technik . . . ganz offenbar nicht von römischer, sondern von vorrömischer Herkunft ist. Dies zeigt in unzweideutiger Weise die Mittel-Latène-Fibel fig. 3 [aus Dühren bei Sinsheim, Baden]. Auch die traubenförmig zusammengestellten Silberkörnchen an der Fibel Fig. 3 sind ja ein Hauptmerkmal für die nordeuropäische Filigrantechnik der älteren römischen Periode; die bekannten „Goldberloks" [= birnenförmige Anhänger] endigen ja immer in solche Trauben. — Die aus ganz feinem Draht hergestellten Schnüre und Flechten, die sowohl Fibeln . ., als die meisten Goldberloks zieren, kann ich dagegen nicht aus der Latène-Kultur nachweisen; aber ich kann mich auch nicht erinnern, diese Technik bei irgend welchen provinzialrömischen Fundstücken gesehen zu haben." Almgren erwähnt dann, unter Berufung auf Montelius, dass die genannten Fibeln und Goldberloks in Nordeuropa angefertigt seien und fährt fort: „Die nordeuropäische Filigrantechnik der römischen Zeit scheint also — ganz wie die Fibelformen — nicht in der provinzialrömischen, sondern in der vorrömischen Kultur zu wurzeln, und vielleicht wird es sich künftig zeigen, dass sie in letzter Stelle auf die etruskische Filigrantechnik zurückzuführen ist." Im folgenden Kapitel („Jüngere röm. Periode von etwa 200 n. Chr. an) wird ganz dieselbe Technik auf südrussische Einflüsse zurückgeführt. Almgren bespricht hier (l. c. S. 125 ff) den neuen Kulturstrom „der am Ende des 2.[34]) Jahunderts von Südosten her in Nordeuropa einbricht," derselbe

32) „Die Vergleichung der etruskischen und griechischen Geräthe unter einander wird teils dadurch erschwert, dass Griechenland bis jetzt so wenig Material geliefert hat, teils aber durch die Abhängigkeit der etruskischen Kunst von der griechischen." (Friederichs, Berlins antike Bildwerke II. Düsseldorf 1871 S. 15). — Auf diese Aehnlichkeit des etruskischen und griechischen Kunsthandwerks weist auch Moritz Hoernes (Mitteil. d. Wiener antropol. Gesellschaft Bd. XIX 1889 S. 24) bei Besprechung einiger Goldsachen aus den Gräbern der Krim mit den Worten hin: „Die griechische Goldschmiedekunst in Taurien war bekanntlich stark von auswärtigen (orientalischen) Stilrichtungen beeinflusst. Sie schuf auch gern Spiralarmringe aus Gold mit verschiedenen menschlichen und Tierköpfen. Alles dies würde man, wenn es weiter westlich gefunden wäre, ohne weiteres für etruskische Arbeit erklären."

33) Studien über nordeuropäische Fibelformen der ersten nachchristlichen Jahrhunderte mit Berücksichtigung d. provinzialröm. u. südrussischen Formen. Mit 11 Tafeln. Stockholm 1897 S. 123 ff. — Die für unsere Zwecke wichtigen Stellen sind in dem folgenden Abdruck des Citats gesperrt gedruckt.

34) Im Text steht „Ende des 3. Jahrh.", doch ist diese Angabe in m. Exemplar von Herrn Dr. Almgren handschriftlich — wie angegeben — geändert worden.

hat nicht nur neue Fibelformen und Massen von römischen Münzen mitgebracht „sondern es zeigen sich jetzt auch viele andre Neuerungen in den Formen der Altsachen und in ihrer Ausschmückung; und diese finden wir fast alle in dem südrussischen Kulturgebiete wieder, wo wir also mit grosser Wahrscheinlichkeit ihren Ursprung zu suchen haben." Weiterhin heisst es: „Der für die Metallindustrie dieser Kultur in allen Ländern, wo sie auftritt, von Südrussland bis zum hohen Norden, am meisten charakteristische Zug ist indess der Belag aller Flächen mit öfters vergoldeten Silberblechen, die in reicher Musterung gestanzt sind. Diese Art von Verzierung finden wir ja schon am Ende der vorigen Periode vor, jedoch nur mit ganz einfachen schnüren- oder flechtenähnlichen Mustern, in nächster Nachahmung der nordeuropäischen Filigrantechnik." Dann spricht Almgren von den (vom Gesichtspunkt der Fibelformen aus) scharf gesonderten Hauptkulturgebieten Norddeutschlands und sagt schliesslich: „Von diesen zwei Gebieten ist es das ostdeutsche, dessen jetzige Kultur die grössten Uebereinstimmungen mit derjenigen der südlichen Germanen aufweist. . . Der Schwerpunkt des ostdeutschen Gebiets ist fortwährend West- und Ostpreussen, jetzt doch vorwiegend die östliche Provinz. Die Verbindungen zwischen diesen Gegenden und Südrussland, Ungarn u. s. w. gingen offenbar über Galizien und Polen, wo dieselbe Kultur (besonders im erstgenannten Lande) reich vertreten ist."

Wir haben darauf Folgendes zu erwidern: Die Möglichkeit der Herleitung der in Westeuropa auftretenden „Kügelchenarbeit" (wie sie sich z. B. auf der Dührener Mittellatènefibel zeigt), aus der „etruskischen" Filigrantechnik soll nicht in Zweifel gezogen werden, umsoweniger, da uns bekannt ist, dass die westlichen Fundstücke aus der Latène-Zeit (Halsringe, Armbänder u. a.) sehr häufig das Ornamentmotiv der trauben- (oder beeren-)förmig gestellten Kügelchen zeigen. Für den Osten (speziell für Ostpreussen) halten wir es aber für wahrscheinlicher, dass dasselbe Motiv aus dem Südosten resp. aus dem pontischen also griechischen Kulturgebiet zugeführt ist — vielleicht auf dem von Almgren angegebenen Wege. Für diese Annahme sprechen zunächst die in Mittelrussland gefundenen barbarischen Nachbildungen der griechischen Berloks, die man wohl kaum aus dem äussersten Westen, speziell nicht aus Etrurien wird herleiten wollen, deren Vorbilder vielmehr zunächst in den gleichartigen Berloks der südrussischen Gräberfunde vorliegen dürften.

Ganz analog den bronzenen Nachbildungen der Filigrankügelchen auf Halsringen und Armbändern der westeuropäischen Latène-Funde finden sich bronzene Nachahmungen dieses Motivs auch an Rollenfibeln, Scheibenfibeln, und Zierscheiben der frührömischen Periode im Nordosten. Eine Rollenfibel dieser Art befindet sich im hiesigen Prussia-Museum, sie stammt aus der Sammlung des Kgl. Archivs (bezeichnet als K. A. S. 446); aus derselben Sammlung stammt eine durchbrochene Zierscheibe mit ähnlichem Besatz. Dasselbe Motiv findet sich ferner an der Tutulusfibel aus Ottenküll in Estland (Rigaer Katalog 1896 Taf. VIII Fig. 24), sowie an der analogen Tutulusfibel aus Dollkeim (Ostpreussen, im Provinzial-Museum).

Genau solche Stücke sind aber auch im Kaukasus gefunden worden. Tischler hat sie s. Z. in Berlin gezeigt und wie folgt beschrieben (Correspondenzblatt 1884 S. 129): „Zwei Scheiben mit einer Oese, die als Knöpfe zu betrachten sind. Es sind stilistische Nachbildungen von Filigranschmuck, Nachbildungen von filigranartig ge-

flochtenen aufgelöteten Drähten und können nur als solche aufgefasst werden. Meine Freude war äusserst gross, als ich diese Stücke fand. Es sind die einzigen bekannten Pendants [die Fibel aus Ottenküll war damals noch nicht bekannt] zu der ostpreussichen Tutulusfibel, die im Katalog der Berliner Ausstellung abgebildet ist, Fibeln, die der früheren römischen Kaiserzeit angehören. Die Stücke sind so ähnlich, dass, wenn man den mittleren Teil verdeckt, man auf Identität schliessen könnte, die imitierten Drähte in denselben abwechselnden Richtungen gerippt. Es ist dies eine merkwürdige Verwandtschaft kaukasischer und früher ostpreussischer Sachen."[35]) Als Ergänzung zu diesem Citat sei mit Hinweis auf die Abbildungen sowohl des Berliner (fig. 19) wie des Rigaer (Taf. VIII, fig. 24) Katalogs ausdrücklich bemerkt, dass der äussere Rand der Dollkeimer Tutulusfibel, wie der Fibel aus Ottenküll eine Nachbildung des Kügelchenmotivs ist.

An die Thatsache des Vorhandenseins der von Tischler beschriebenen kaukasischen Stücke knüpfen wir zwei Fragen: I. Ist es wahrscheinlich, dass diese Stücke aus der westlichen Zone der Latène-Kultur nach dem Kaukasus gebracht worden sind? II. Ist es wahrscheinlich, dass diese Stücke aus Ostpreussen oder Estland nach dem Kaukasus gelangt sind? Wir glauben, dass man beide Fragen ruhig mit Nein beantworten kann. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dass die in Estland und Ostpreussen gefundenen Stücke aus dem Süden heraufgewandert sind. Was aber für diese Nachbildungen der Filigrantechnik wahrscheinlich ist, dürfte auch für ihre Vorbilder Geltung haben, und die „nordeuropäische Filigrantechnik" der frührömischen Kaiserzeit als einheimische Produktion bis auf weiteres zweifelhaft bleiben.

Wir haben gesehen, dass Filigransachen schon vor der Hacksilberzeit nach dem Norden gelangt sind, dass ferner bis jetzt im Norden kein Stück dieser Art gefunden ist, das mit Sicherheit als arabisches Fabrikat gelten könnte, während andrerseits die arabischen Schmuckstücke des Fundes von Rostof nach dieser Richtung hin einen Anhalt gewähren.

An die Betrachtung der Filigransachen mit den häufig im Dreieck formierten Kügelchen schliesst sich ungezwungen diejenige der punktierten Dreiecke, die uns auf zahlreichen Schmuckstücken der Hacksilberzeit begegnen. Prüfen wir, ob sich auch dieses Ornament auf eine andere Quelle als auf den arabisch-baltischen Handel zurückführen lässt.

Das punktierte Dreieck wird in deutschen Publikationen häufig als „Wolfszahnornament" bezeichnet. Gegen diesen Ausdruck wäre nichts einzuwenden, wenn Virchow, der ihn unseres Wissens zuerst angewandt hat, damit eben nur das punktierte Dreieck gemeint hätte. Das ist jedoch nicht der Fall, wie aus den beiden Stellen hervorgeht, an denen Virchow sich ausführlich über dies Ornament ausgesprochen hat. In den Berliner Verhandlungen 1877 S. 393 (in der Beschreibung einer archäologischen Reise nach Livland) heisst es: „Es giebt . . . ein . . . sehr bemerkenswertes Merkmal, welches auf südliche Einflüsse hinzuweisen scheint, das ist das Wolfszahn-Ornament, wie es am häufigsten auf Arm- und Fingerringen, jedoch auch auf zahlreichen andern Gegenständen angebracht ist. Meist linear aufgereiht und den Konturen der Kunstgegenstände folgend, zeigen sich kleine, mit der Spitze

35) Eine Abbildung bei Virchow in: Berliner Verhandlungen 1890. S. 440 fig. 44.

nach innen gerichtete Dreiecke, welche, wenn zwei Reihen in geringer Entfernung von einander stehen, abwechselnd angeordnet sind, so dass die Spitzen der einen Reihe in die Zwischenräume der andern hineinzielen. Manchmal finden sich einzelne Dreiecke isoliert oder in Gruppen auf der Fläche der Gegenstände. Zuweilen sind die Seiten der Dreiecke nicht gerade, sondern leicht gebogen. Stets sind die Figuren vertieft, offenbar gestanzt. Erreichen die Dreiecke eine gewisse Grösse, so haben sie oft in der Mitte eine kleine runde Hervorragung oder auch wohl mehrere, z. B. drei wiederum in Dreieckform angeordnet. . . . Auch kommt dasselbe, wenigstens in einer gewissen Andeutung, schon an den berühmten Schlangenkopf-Armringen vor, die man gewöhnlich in eine frühere Zeit des Eisenalters versetzt (vgl. Montelius, Führer d. d. Museum in Stockholm S. 56 fig. 66 u. s. w.).“

Noch präciser hat sich Virchow auf der IX. Anthropologen-Versammlung in Kiel (Correspondenzblatt 1878 S. 136/7) über das fragliche Ornament geäussert: „Ein anderes Merkmal . . . ist die eigentliche weitere Ausbildung der Form, die aus dem sogenannten Wolfszahnornament hervorgeht. Am häufigsten auf silbernen Schmucksachen sieht man nämlich längs des Randes Linien, auf welchen, wie beim Wolfszahn, zahnartige, spitze Dreiecke sitzen. Werden diese Dreiecke grösser, so ist häufig im Innern derselben ein rundes Korn eingeschlagen, werden sie noch grösser, so kommen drei und noch mehr Körner hinzu. Schliesslich löst sich das Dreieck ganz ab von der Wolfszahnlinie und erscheint als ein selbständiges Gebilde.“[36])

Wie aus den angeführten Stellen ersichtlich ist, bezeichnete Virchow nicht nur die punktierten Dreiecke resp. Dreiecksreihen, sondern auch die (horizontal oder vertikal) gestreiften Dreiecke (wie sie auf den von ihm angeführten sog. Schlangenkopfarmringen des älteren Eisenalters erscheinen) als Wolfszahnornament. Dadurch wird diese Bezeichnung aber unklar, obwohl sich im allgemeinen der Gebrauch eingebürgert zu haben scheint, nur die punktierten Dreiecke mit jenem Namen zu belegen. Immerhin bleibt die Möglichkeit einer Verwechslung bestehen, die sich besonders bei fehlenden oder mangelhaften Abbildungen unliebsam fühlbar machen könnte. Wir ziehen es daher vor, wie H. Hildebrand und viele andere von ein- bis mehrpunktierten Dreiecken zu sprechen.

Wir finden dieses Ornament, dessen charakteristischer Teil die eingestanzten Körner (Punkte) sind, in Nordeuropa schon auf Fundstücken aus dem sechsten bis achten Jahrhundert, z. B. auf Stücken aus dem Tumulus von Rikvide auf Gotland, wo das dreipunktierte Dreieck auf Goldbracteaten und auf einer bronzenen Schnalle erscheint (s. Montelius, Antiquités, fig. 587 u. 584).[37]) Dasselbe Ornament findet sich auf der grossen Tierkopffibel aus Grobin (Kurland), deren Bügel mit tief-

36) Als letztes Glied der Entwicklungsreihe kann wohl der Fall gelten, dass die punktierten Dreiecke zwar in Reihen gesetzt, aber lose nebeneinander stehend der korrespondierenden Reihe nicht die Spitze, sondern die breite Seite (Hypotenuse) zukehren. Ein solches, am Ende schlangenkopfähnlich auslaufendes Stück hat H. Hildebrand in Månadsblad 1873 S. 41 abgebildet, ohne sich jedoch über die Zeitstellung zu äussern. Das Stück ist in Schonen gefunden.

37) Dass dieser Fund, über den eine ausführliche Publikation nicht vorhanden ist, der genannten Zeit (etwa um das Jahr 700 herum) angehört, hat mir Herr Dr. Almgren in Stockholm nach Rücksprache mit den Herren Professor Dr. Montelius und Dr. Salin freundlichst bestätigt.

einschneidenden Mustern bedeckt ist.[38]) Wir erinnern ferner an die Riemenzungen[39]), Gürtelbeschlagstücke[39]) und durchbrochenen Zierscheiben[40]) aus fränkischen und allemannischen Gräbern. In sehr schöner Ausführung erscheint das dreipunktierte Dreieck auch auf dem Schildbeschlage (Schildbuckel, Griffspange, vier flache Zierknöpfe) des longobardischen Fürstengrabes von Civezzano bei Trient.[41]) Wieser setzt das Grab in das sechste bis siebente Jahrhundert. Wir haben aber einen ganz bestimmten Anhaltspunkt zur Datierung des Grabes in einem darin gefundenen grossen Kreuz aus gepresstem Goldblech; dasselbe ist mit Bandflechtornamenten bedeckt, die gleichfalls mit eingestanzten Körnern verziert sind. Diese für longobardische Grabfunde typischen „Blattgold-Kreuze" sind in Italien sehr häufig, während sie nördlich der Alpen selten vorkommen. Lindenschmit d. J. (Altertümer u. h. V. Bd. IV) kennt von solchen nur vier. Eins derselben (F.-O. Langenöhringen) ist im Handbuch Taf. XXX fig. 5, sowie Altertümer Bd. IV Taf. X No. 2 abgebildet und im Text wie folgt beschrieben: „Kreuz aus dünnem Goldblech . . . Die bandförmigen Verschlingungen zeigen längs der Mittellinie Reihen von eingeschlagenen Punkten. Das Kreuz trägt in der Mitte die Kopie einer Münze des Kaisers Focas (602—610 n. Chr.) u. s. w." Die eingestanzten Körner weisen also zunächst nach Byzanz hin.

Eingestanzte einpunktierte Dreiecke sind auf Metallblechen (Halsbändern) in den grossen süddeutschen Hügelgräbern gefunden worden. Analog den Randverzierungen auf den Schmuckstücken des 6. bis 8. Jahrhunderts läuft eine Reihe einpunktierter Dreiecke um die ganze Oberfläche eines Halsbandes aus hellfarbigem Golde, das in einem Grabhügel bei Kappel in Baden gefunden worden ist (Altertümer u. h. V. Bd. IV. Taf. I. fig. 1). Der Fund dürfte, nach den Resten eines mit einer Palmette verzierten Bügels (Abbildung s. Altertümer l. c.) zu urteilen, etwa dem 5. Jahrh. v. Chr. angehören.[42]) Zu erwähnen ist noch eine kleine petschaftähnliche Bronzeplatte aus der Nekropole von Ananino, Gouv. Wiatka (Aspelin, Antiquités fig. 465), deren freie Fläche zwei gegenüberstehende Reihen einpunktierter Dreiecke zeigt. Die Nekropole von Ananino gehört der Uebergangszeit vom permi-

38) Aspelin, Antiquités fig. 1847; hier ist das Ornament am Rande des Bügels vorzüglich zu sehen, während es auf der Abbildung im Rigaer Katalog Taf. VI fig. 7 kaum wahrnehmbar ist. — Ueber die Zeitstellung dieser Fibel hat sich Tischler (Schriften d. Phys. Oekon. Gesellschaft. XXX. 1889, Sitzungsbericht S. 30/31) im obigen Sinne ausgesprochen. Diese Stelle ist für die Chronologie der ostpreuss. Vorgeschichte von grosser Wichtigkeit, da sie die Ausfüllung der früher von Tischler selbst (vgl. Berliner Katalog. 1880. S. 406) vermuteten Lücke bedeutet.

39) Z. B. Verhandlungen des Vereins f. Kunst u. Altertum in Ulm u. Oberschwaben. 1868. S. 7. Taf. III. fig. 1.

40) Lindenschmit, Handbuch der deutschen Altertumskunde. Braunschweig 1880—1889. Taf. XXVII fig. 2; dasselbe Stück (Scheibe mit stilisierten Vogelköpfen und Reihen dreipunktierter Dreiecke) ist in Lindenschmits Altertümer unserer heidnischen Vorzeit Bd. III, Heft 1, Taf. VI, fig. 4 abgebildet. Als Fundort ist Pfullingen angegeben. — Diese Zierscheibe hat Th. Blell als Vorlage für seine Rekonstruktion fränkischer Schilde gedient (vgl. Sitzungsbericht der Königsberger Altertumsgesellschaft Prussia vom 18. April 1879). Eine Photographie des auf solche Weise entstandenen „fränkischen Schildes" hängt im hiesigen Prussia-Museum (s. Katalog d. Prussia-Museums. Teil II. 1897. fig. 151a).

41) Wieser, Das longobardische Fürstengrab und Reihengräberfeld von Civezzano bei Trient in: Zeitschrift des Ferdinandeums. 3. Folge. Heft 30. Innsbruck 1886 S. 279—320. Mit 5 Tafeln.

42) Vgl. Schumacher, Bronzen. Taf. VI, fig. 3. Text S. 48 No. 270.

schen Bronze- zum Eisenalter an und wird von Aspelin (Antiquités) in das 4., an andrer Stelle (Civilisation perm. S. 9) in das 3. Jahrhundert v. Chr. gesetzt.[43])

Arabisch ist das punktierte Dreieck nach dem Obigen sicher nicht, ebensowenig ist es erst durch den kaspisch-baltischen Handel nach Nordeuropa gebracht worden.

Wann die Sitte, geflochtene Ringe zu tragen, in Nordeuropa aufgekommen ist, lässt sich noch nicht mit Sicherheit erkennen, da solche vor der Hacksilberzeit selten, wenigstens nicht häufig zu sein scheinen. Aus 2 dünnen Drähten lose geflochtene bronzene Armringe besitzt das Provinzialmuseum aus dem Gräberfeld bei Oberhof (Kr. Memel), sowie aus Corjeiten (Kr. Fischhausen), einen aus 3 feinen Drähten strickartig geflochtenen silbernen Armring aus dem Gräberfeld bei Warnikam (Kr. Heiligenbeil). Diese Ringe dürften sämtlich dem 6. bis 8. Jahrhundert angehören.[44]) Arabischer Herkunft ist auch diese Technik jedenfalls nicht, da mehrfach geflochtene Ringe aus den südrussischen Gräbern bekannt sind.[45]) Bis weitere Funde einen besseren Ueberblick gestatten, halten wir es für wahrscheinlich, dass die Sitte, geflochtene Ringe zu tragen, aus dem Pontusgebiet nach dem Norden gekommen ist.

Das Gleiche dürfte von den Tierkopfarmringen[46]) mit breiten Enden gelten. Auch sie waren vor der Hacksilberzeit im Norden bekannt, wie zahlreiche Funde aus der ältern Eisenzeit beweisen. H. Hildebrand unterscheidet[47]) 3 Varietäten oder 3 Stadien in der Entwicklung dieses Typs, die er mit A. B. C. bezeichnet. Varietät A (l. c. fig. 7 = Montelius, Antiquités fig. 344 = Aspelin, Antiquités fig. 1229, gefunden in Finnland) hat einen ausgeprägten Tierkopf mit stumpfer Schnauze und spitzen Ohren; Varietät B (l. c. fig. 8 = Montelius, Antiquités fig. 345, gef. in Oeland) erinnert weniger an einen Tierkopf; Varietät C (l. c. fig. 9 = Montelius, Antiquités fig. 347, gef. in Schonen) hat jede Aehnlichkeit mit einem Tierkopf verloren, sie hat eine schmale lanzettartige Form mit erhöhtem Mittelgrat und schliesst mit einem runden Knopf ab, der entweder direkt am Ende der lanzettförmigen Platte oder an einem von ihm ausgehenden längern oder kürzern

43) Ob die genannte Bronzeplatte mit den andern Stücken zusammengelegen hat, ist aber bei der Stellung der Dreiecksreihen, die einander nicht die Spitze, sondern die breite Seite zukehren, sehr fraglich. Da keine systematische Ausgrabung stattgefunden hat, ist eine Vermengung älterer und jüngerer Gegenstände nicht ausgeschlossen. Dieselbe Vermutung hat Hildebrand betreffs anderer Stücke dieses Fundes geäussert (De forhistoriska Folken i Europa. Stockholm 1880 S. 685).

44) An anderer Stelle werde ich dieses Thema im Anschluss an Tischler ausführlich behandeln.

45) Beispiel: Der goldene Halsreif aus dem Koul-Oba, der (nach Kondakow-Tolstoi-Reinach, Antiquités de la Russie méridionale S. 63) aus 6 starken goldenen Drähten besteht, dessen Enden mit Filigran und blauem Email verziert sind, deren Abschluss zwei auf Pferdeprotomen reitende Skythen bilden. Eine Abbildung des ganzen Reifs bei Blümner, Das Kunstgewerbe im Altertum. Bd. II. Leipzig 1885 S. 198 fig. 119.

46) Die sogenannten Schlangenkopfarmbänder, die in eine halbrunde Scheibe endigen (z. B. abgebildet in: Berliner Verhandlungen 1877 S. 259 ff. — Exemplare aus dem Neustädterfeld bei Elbing) schliessen wir von dieser Betrachtung aus, da ihre Entstehung aus den frührömischen resp. Latène-Ringen mit profilierten Endknöpfen augenscheinlich ist; wir behandeln hier nur diejenigen Ringe, die in eine spitzovale Form endigen.

47) H. Hildebrand, Ormhufvudringarne från äldre Jernaldern in: Månadsblad 1873 S. 24 — 30, 36—41.

Cylinder sitzt. Hildebrand hält diese Ringe (mit Ausnahme von Varietät A) für schwedische Arbeit. Ringe dieser Art sind auch in West- und Norddeutschland gefunden worden, lassen sich aber nicht unbedingt in das H.'sche System einfügen. Ein etwa der Varietät A entsprechender Armring (stumpfe Schnauze und spitze Ohren) ist bei Lindenschmit, Altertümer u. h. V. Bd. IV. Taf. 53 fig. 1 abgebildet, das Stück stammt aus dem fränkischen Reihengräberfeld bei Schierstein im Rheingau. (Ein ganz gleiches Stück ist — wie Lindenschmit angiebt — angeblich bei Köln, ein zweites in Ungarn gefunden.) Zwei Armringe, die etwa an die Varietät B anzuschliessen wären, sind in der Mark gefunden (Voss u. Stimming, Vorgeschichtl. Altertümer der Mark Brandenburg. Abth. V. Taf. I. Grab 2).[48]) Voss neigt zu der Ansicht, dass die Form auf den Südosten hindeutet. Das von Hildebrand (l. c. fig. 9) als Varietät C abgebildete Stück könnte auch in dieser Richtung verwertet werden, denn das Schlussstück dieses Armringes (das von der lanzettförmigen Platte ausgehende, mit einem Knopf abschliessende, kurze cylinderähnliche Stück) hat eine überraschende Aehnlichkeit mit der Schnauze eines bronzenen Pferdchens aus der Nekropole von Koban (Kondakow-Tolstoi-Reinach, Antiquités S. 463 fig. 408). Diese Aehnlichkeit dürfte im Hinblick auf die oben erwähnten kaukasischen Tutulusfibeln keine zufällige sein. Auch an Stücken des 6.—8. Jahrhunderts erscheinen Pferdeköpfe, die auffallend an die Endplatten des Marienhöfer Fundes erinnern, z. B. an Zaumbeschlägen aus dem Gräberfeld von Warnikam (Provinzial-Museum).

Tierkopfähnliche Endplatten an Hals- und Armringen waren also vor der Hacksilberzeit im Norden bekannt, zu einer Zeit, als von dem arabischen Handel mit den Nordvölkern noch keine Rede war.

Von ostpreussischen Silberfunden dieser Zeit sind uns nur folgende bekannt:

Das Provinzialmuseum besitzt noch einen Silberfund aus Kuggen (Kr. Königsberg). Derselbe besteht aus zwei Silberbarren (der eine hat sechs, der andere zwei Kerben), einem aus drei Drähten geflochtenen zusammengebogenen Drahtgeflecht, dessen oberes und unteres Ende glatt abgehackt oder abgekniffen ist, und einem zweiten aus zwei Drähten bestehenden, dessen Enden eben solche fazettierten Knöpfe tragen wie der Marienhöfer Ring (Fig. 7). Das untere Ende ist auch hier abgehackt. Ein gleiches aus drei Drähten bestehendes Stück, das in mehrere Spiralen gewunden ist, hat Ledebur (Das königliche Museum vaterländischer Altertümer . . . zu Berlin. Berlin 1838. S. 2. Taf. I fig. II 300) abgebildet. Das Stück ist nach L. mit einem ganz gleichen zusammen in Rossitten auf der kurischen Nehrung sechs Zoll tief in der Erde gefunden worden.

Das Provinzialmuseum besitzt ferner einen Silberbarren aus Rantau (Kr. Fischhausen), der von einem Arbeiter gekauft worden ist, ein Stückchen eines Barrens ohne nähere Fundortsangabe aus Samland (a. d. v. Printz'schen Sammlung), mehrere kufische Münzen (angeblich von der kurischen Nehrung a. d. Marschall'schen Sammlung).

Aus den Silberfunden des Prussia-Museums ist hier zu nennen der Fund von Kiwitten (Kr. Heilsberg) — dieser enthielt 3 massive Armringe wie unsere Fig. 8;

48) Die Armringe ähnlicher Form aus jener Zeit übergehen wir, da sie sich nicht in das Hildebrandsche System einfügen lassen.

einer davon ist genau so verziert, ein anderer hat in der Mitte ein liegendes Kreuz, zwischen dessen Armen je ein eingestanztes Korn sitzt, rechts und links davon je 2 gegenüberstehende Reihen dreipunktierter Dreiecke. Dazu Scherben mit Wellenlinien; ferner der Fund von Skurpien (Kr. Neidenburg) mit Schmelzkuchen und durcheinandergewirrtem Drahtwerk, und der Fund von Pöppeln (Kr. Labiau), der c. 30 silberne Barren mit Schlagmarken enthielt, ausserdem ein sehr schöner Halsring mit breiten Platten und Schlusshaken aus Gauleden (Kr. Wehlau). Die andern Silberfunde des Prussia-Museums gehören einer späteren Zeit an, wie analoge Bronzesachen beweisen, die mit datierbaren Ordensmünzen in Gräbern gefunden worden sind.

Eine Ergänzung zu den Silberfunden der Hacksilberzeit, also des 9.—11. Jahrhunderts, die in Ostpreussen vorläufig noch zur Vorgeschichte gerechnet werden kann, bilden Funde aus Gräbern und von Schlachtfeldern, die in den beiden Königsberger Museen reichlich vorhanden sind[49]).

Wir stellen die **Ergebnisse** unserer Untersuchung bezüglich der Herkunft der silbernen Schmucksachen in den Schatzfunden der Hacksilberzeit noch einmal zusammen: So lückenhaft das Material auch ist, das uns zu Gebote gestanden hat, so ist es doch bereits reichhaltig genug, um mindestens die Möglichkeit zuzulassen, dass diese Schmucksachen in nordischen Ländern angefertigt sind. Die Stücke mit Filigranverzierung haben nach Form und Technik ihre Vorbilder in nordischen Funden früherer Perioden, dasselbe gilt von den in tierkopfähnliche Form endigenden Ringen, wie von den mehrfach geflochtenen Ringen (obwohl gerade hier das Material noch sehr spärlich ist). Den besten Beweis liefert das überaus häufige Vorkommen der dreipunktierten Dreiecke auf germanischen Schmucksachen und Gebrauchsgegenständen aus dem 6. bis 8. Jahrhundert; eine weitere Stütze für die Annahme nordischer Herstellung bietet der Umstand, dass das ein- bis mehrpunktierte Dreieck in zahlreichen Funden (aus Gräbern und von Schlachtfeldern) der Hacksilberzeit auf bronzenen Armringen, Sporen, hufeisenförmigen Fibeln und eisernen Aexten erscheint, die doch sicherlich nicht als arabisch betrachtet werden dürfen.

Wer trotzdem den arabischen Charakter der fraglichen Schmuckstücke aufrecht erhalten will, wird nachweisen müssen, dass die Araber jener Zeit solche Gegenstände wirklich selbst hergestellt haben. Die wenigen aus jener Zeit bekannten sicher arabischen Stücke, die als solche durch kufische Schriftzeichen bezeugt sind, haben aber einen ganz andern Stil. In den nordischen Ländern sind unseres Wissens solche Gegenstände noch niemals zum Vorschein gekommen. — Bezüglich der halbmondförmigen Anhänger ist noch ganz besonders darauf hinzuweisen, dass diese Form sich vor der Hacksilberzeit in allen Perioden findet.

Ich glaube diese Arbeit nicht besser schliessen zu können, als mit dem Wunsche, dass es Ostpreussen niemals an Männern und Frauen fehlen möge, die, wenn es gilt, wissenschaftlich wertvolle Funde der Heimatprovinz zu erhalten, ebenso patriotisch denken, wie die Spender des schönen Silberfundes von Marienhof.

49) Das Gräberfeld von Oberhof bei Memel (Ausgrabungen des Provinzialmuseums) hat eine arabische zweimal durchlochte Münze geliefert, die aber noch nicht bestimmt ist.

Bericht

über die

in den Sitzungen

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

im Jahre 1897 gehaltenen Vorträge.

Allgemeine Sitzung am 7. Januar 1897.

Im mathematisch-physikalischen Institut der Albertus-Universität.

Auf Antrag des Vorsitzenden wird das ordentliche Mitglied Herr Professor Dr. Sommer, Konsistorialrat, aus Anlass seines 50jährigen Professoren-Jubiläums zum Ehrenmitgliede der Gesellschaft ernannt.

Der Präsident Herr Geheimrat Hermann erteilt den Jahresbericht der Gesellschaft für 1896, welcher am Schluss der Sitzungsberichte des vorigen Heftes steht.

Der Sekretär Herr Professor Franz verliest den Museumsbericht des Direktors, Herrn Professor Jentzsch, für 1896, welcher ebenda abgedruckt ist.

Der Bibliothekar Herr Assistent Kemke giebt den ebenfalls dort gedruckten Bibliotheksbericht für 1896.

Der Präsident teilt mit, dass auf Anregung mitten aus der Gesellschaft der Vorstand beschlossen hat, eine Gesamtausgabe der Werke ihres verewigten langjährigen Mitgliedes, Ehrenmitgliedes und Ehrenpräsidenten F. E. Neumann vorzubereiten. Herr Prof. Volkmann macht einige weitere Mitteilungen, in welcher Weise die Ausführung des Unternehmens gedacht ist. Die Gesellschaft schliesst sich einstimmig dem Vorschlag des Vorstandes an.

Herr Professor Dr. Wiechert hält folgenden Vortrag:

I. Ueber das Wesen der Elektricität.

Hochverehrte Anwesende! In den Vorträgen, welche ich die Ehre hatte, vor der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu halten, habe ich mehrfach über die Theorie der elektrischen Erscheinungen gesprochen. Indem ich heute wiederum dieses Thema wähle, will ich einen einzelnen Punkt herausgreifen, aber einen Kardinalpunkt von ganz besonderem Interesse: Es soll sich nämlich handeln um das Wesen der Elektricität, genauer gesagt, um das Verhältnis der Elektricität zur Materie und zum Aether. Den Anlass bieten Experimente, die ich im letzten Vierteljahr in diesem Institut gemacht habe.

Ehe ich zu dem Begriffe der »Elektricität« kommen kann, muss ich erklären, was ich unter »Materie« und »Aether« verstehen will. Es ist das keineswegs selbstverständlich, denn Worte und Sätze sind ja nur Symbole, denen Sitte und Gewohnheit eine wandelbare Bedeutung verleihen. Gerade für das Erscheinungsgebiet, welches ich besprechen soll, gilt dies in besonders hohem Maasse. Bei seiner ungeheueren Ausdehnung legt ein Jeder je nach den Kenntnissen und Neigungen das Hauptgewicht auf andere Dinge. Wollte ich es darum Ihnen, meine hochverehrten Zuhörer, ganz überlassen, sich selbst das Gebiet der Erscheinungen auszumalen, auf welches meine Worte Bezug nehmen, so müsste ich fürchten, dass ein ganz anderes Bild entsteht, als es mir vorschwebt. Tief gehende Missverständnisse könnten stattfinden, und ich dürfte schwerlich darauf rechnen, in Ihnen denjenigen Gesamteindruck von den zu besprechenden Naturerscheinungen und ihrem Zusammenhang zu erwecken, der heute Abend mein Ziel bildet.

Um eine Vorstellung von der Konstitution der sinnlich wahrnehmbaren Körper zu gewinnen wollen wir uns zunächst einiger Ergebnisse der Spektralanalyse erinnern.

Ein Gas oder ein Dampf absorbirt bei nicht zu grosser Dichte von dem hindurchgehenden Licht einzelne bestimmte Arten. Im Spektrum äussert sich dies, wie Ihnen bekannt sein wird, durch das Auftreten dunkler Linien. Jeder Linie entspricht dabei eine absorbirte Lichtart bestimmter Schwingungszahl. Den Inbegriff der dunklen Linien nennt man das Absorptionsspektrum des betreffenden Gases. — Wir können uns die auswählende Absorption einzelner Lichtarten nur durch die Annahme erklären, dass in den Gasen schwingungsfähige Gebilde enthalten sind, die unter der Einwirkung der Lichtwellen mitschwingen und dabei dem hindurchgehenden Licht Energie entziehen. Die Anwesenheit solcher schwingungsfähiger Gebilde lässt sich leicht auch auf direkterem Wege nachweisen. Wir brauchen nur das Gas durch irgend welche chemischen oder physikalischen Mittel so kräftig anzuregen, dass es selbs leuchtend wird, dann strahlt es einzelne bestimmte Lichtarten aus, sodass das Emissionsspektrum, d. h. das Spektrum seines Eigenlichtes aus hellen Linien besteht. Offenbar sind jetzt die schwingungsfähigen

Gebilde in Schwingungen gerathen und strahlen Licht aus, ganz ähnlich wie ein elastischer Körper — eine Glocke z. B. — den wir in Schwingungen versetzen, Schall aussendet. Wenn chemische Umwandlungen vermieden werden, ist es leicht zu konstatieren, dass eben dieselben schwingungsfähigen Gebilde das eine Mal Licht absorbieren, das andere Mal Licht aussenden, indem das Emissionsspektrum dann als die einfache Umkehrung des Absorptionsspektrums erscheint. Ein berühmtes und allbekanntes Beispiel hierfür bietet der Natriumdampf, dem die von Fraunhofer mit D bezeichnete Doppellinie im Spektrum zugehört. Wie Sie wissen, kann diese mit gleicher Leichtigkeit als dunkle Absorptionslinie wie als helle Emissionslinie beobachtet werden.

Man kann die Dichte eines Gases oder Dampfes in sehr weiten Grenzen verkleinern oder vergrössern, ohne dass dabei das Spektrum ein wesentlich anderes Aussehen gewinnt. Wir müssen schliessen, dass die schwingungsfähigen Gebilde bei der Verdünnung oder Verdichtung auseinander- oder zusammenrücken, ohne ihre Beschaffenheit wesentlich zu verändern, denn dieses müsste ja die Schwingungen beeinflussen. Ein frappantes Beispiel liefert Sauerstoff, dessen Absorptionsspektrum selbst für den flüssigen Zustand noch die Linien erkennen lässt, die wir bei der atmosphärischen Luft beobachten, obgleich die Dichte dann mehr als tausend Mal grösser ist. Freilich sind die Linien beim flüssigen Sauerstoff sehr verwaschen, was ein Zeichen dafür ist, dass die schwingungsfähigen Gebilde sich denn doch schon in ihren Schwingungen merklich gegenseitig beeinflussen, wenn sie so nahe zusammengedrängt werden.

Finden chemische Umwandlungen nicht statt, so zeigen Gasgemische Spektren, welche die Linien der Komponenten gleichzeitig enthalten. Die schwingungsfähigen Gebilde haben sich also mit gleichbleibender Beschaffenheit durcheinandergemengt. Ganz anders wird es, wenn chemische Umwandlungen vor sich gehen; dann ändern sich die Spektren völlig. Wasserdampf z. B. zeigt keine Spur der Sauerstofflinien, obgleich er Sauerstoff in grosser Menge enthält. Bei den chemischen Umwandlungen also werden die schwingungsfähigen Gebilde ebenfalls umgewandelt.

Durch diese Erfahrungen verliert die Materie vor unseren geistigen Augen die kontinuirliche Raumerfüllung, welche sie nach unseren direkten Sinneseindrücken zu haben scheint, und löst sich auf in einzelne getrennte Körper. — Man nennt diese Körper »Moleküle.« Ihre Eigenart tritt nicht nur in der Spektralanalyse hervor, sondern in fast allen Gebieten der Physik und Chemie, so dass wir von vielen Seiten Näheres über ihre Beschaffenheit und ihr Verhalten erfahren. Das Studium der Gase z. B. lehrt, dass in diesen die Moleküle mit grossen Geschwindigkeiten, die nach hunderten von Metern in der Sekunde zählen, hin- und herfliegen und dabei während des grössten Teiles der Zeit in genügenden Entfernungen von einander sind, um sich in ihren Bahnen nicht merklich zu beeinflussen. Dieses findet aber statt, wenn sie zusammentreffen; dann erhalten die Bahnen Knicke oder werden völlig zurückgelenkt. Die »freien Weglängen« der Moleküle, d. h. die Strecken, welche sie zwischen den Stössen zurücklegen, sind unter gewöhnlichen Umständen sehr klein. In der Luft um uns z. B. betragen sie im Mittel etwa 1/10000 Millimeter. Bei einer Verdünnung des Gases nehmen sie zu, und zwar proportional mit der Verdünnung. In Luft, welche auf 1/1000 verdünnt ist, also etwa unter dem Druck von 1 Millimeter Quecksilber steht, erreichen sie demnach etwa 1/10 Millimeter, und in den zur Erzeugung der Röntgen-Strahlen verwendeten Röhren, in welchen die Verdünnung noch mehrere hundert Mal weiter getrieben wird, wachsen sie sogar zu einigen Zentimetern an.

Ausserordentlich wichtig ist, das wir gelernt haben, die Moleküle noch weiter zu zerspalten. Es ist dieses ein Hauptverdienst der Chemie, der freilich die Physik wesentliche Beihülfe leistete. Die kleinsten Bruchteile der Moleküle, welche wir mit unseren gegenwärtigen experimentellen Hülfsmitteln von einander zu lösen vermögen, werden von der Chemie bekanntlich »Atome« genannt. Wir kennen deren etwa 80 verschiedene Arten. Die Anzahl der Atome in einem Molekül ist sehr verschieden; während einerseits Moleküle vorkommen, die aus einzelnen Atomen bestehen, wie z. B. im Quecksilberdampf, lehrte andererseits die organische Chemie Moleküle kennen, deren Atomzahl weit über 100 hinausgeht.

Das Verhältnis der Atomgewichte ist bekannt. Am leichtesten ist das Wasserstoffatom, am schwersten das Uranatom. Das letztere ist etwa 240 mal schwerer als das erstere.

Jedes Atom scheint den anderen gegenüber ein ziemlich scharf bestimmtes Volumen in Anspruch zu nehmen. Besonders deutlich tritt dieses bei den flüssigen und festen Körpern hervor, wo die Atome enge aneinandergedrängt sind. Hier kann man den Thatsachen einigermassen gerecht werden, wenn man annimmt, das Volumen eines Körpers stelle einfach die Summe der Volumina dar, welche seinen einzelnen Atomen ein für alle mal eigentümlich sind. Genau kann diese Regel natürlich nicht zutreffen, denn es ist klar, dass die Art der Atomverbindungen und der Wärmebewegungen auf das Volumen von Einfluss

sein muss, immerhin aber ist die Annäherung bemerkenswert. Auch in Gasen sind die Volumina der Moleküle, wie sie sich bei den Zusammenstössen geltend machen, etwa dieselben wie in flüssigen und festen Körpern.

Die Volumina der Atome zeigen sich lange nicht in demselben Maasse verschieden wie ihre Gewichte. Das grösste Atomvolumen übertrifft das kleinste nur etwa 20-mal. Das Volumen wächst auch keineswegs mit dem Gewicht, sondern variirt mit zunehmendem Atomgewicht periodisch. Uran, welches, wie schon angegeben, das grösste bekannte Atomgewicht besitzt, hat nur etwa ein 3-mal grösseres Atomvolumen als Wasserstoff.

Für die Abschätzung der absoluten Grösse der Atome giebt die Physik in vielen ihrer Erscheinungen sehr gute Anhaltspunkte. So wissen wir denn, dass die Dimensionen sehr wahrscheinlich kleiner sind als 1 Milliontel Millimeter und grösser als der zehnte Teil dieser Länge.

Wie die Atome nach aussen hin abgegrenzt sind, ist uns unbekannt. Die Abgrenzung kann völlig scharf sein, aber auch sehr verwaschen oder ganz unbestimmt. Indem wir die letztere Möglichkeit zugeben, befinden wir uns durchaus nicht im Widerspruch mit der Erfahrung, dass die Atome gegeneinander ein ziemlich scharf begrenztes Volumen zeigen, denn hieraus folgt nur, dass das Gebiet eines jeden Atoms, so weit es für den Bau der materiellen Körper in Betracht kommt, einigermassen angebbare Umrisse hat.

Nach den Erfahrungen der Chemie sind die Atome in den Molekülen nicht wirr angehäuft, sondern in ganz bestimmter Weise geordnet. Durch die Anordnung der Atome in den Molekülen werden die chemischen Eigenschaften eines materiellen Körpers ebenso wesentlich bestimmt wie durch Art und Anzahl der Atome. So ist es denn bekanntlich eine der Hauptaufgaben der Chemie, in jedem einzelnen Fall die Anordnung der Atome festzustellen, und im Allgemeinen die Gesetze aufzusuchen, welche Anordnung und chemisches Verhalten verknüpfen. Man hat gefunden, dass diejenigen Kräfte, auf denen der Zusammenhalt der Moleküle in der Hauptsache beruht, nur zwischen unmittelbar benachbarten Atomen wirken. Es sind wohl auch die weiter auseinanderliegenden Atome durch Kräfte verbunden, aber diese haben geringeren Einfluss. In ihrer Fähigkeit andere Atome festzuhalten unterscheiden sich die Atome bedeutend von einander. Ein Wasserstoffatom z. B. vermag nur ein anderes Atom an sich zu ketten, ein Sauerstoffatom dagegen zwei Atome, und ein Kohlenstoffatom vier Atome. Je nach der Anzahl der Bindungen nennt man die Atome einwertig, zweiwertig, u. s. w.

Denkt man sich aus einem Molekül ein Atom oder eine Atomgruppe beseitigt, so können die freiwerdenden Verbindungsstellen zur Ankettung anderer Atome oder Atomgruppen verwendet werden. Solche Reste von Molekülen, die weiterer Verbindungen fähig sind, heissen »Radikale«. Sie sind in einem ganz ähnlichen Sinne einwertig oder mehrwertig wie die Atome selbst. Bei den Radikalen ist es in den meisten Fällen ganz zweifellos, dass die einzelnen Anschlussstellen sich räumlich an verschiedenen Orten befinden. Es liegt darum gewiss nahe, anzunehmen, dass dieses auch bei den mehrwertigen Atomen der Fall sei, und für die Kohlenstoffatome deuten die Untersuchungen über mehrfache Bindungen in der That mit einiger Wahrscheinlichkeit darauf hin.

Bedenken wir, dass selbst Gase und Dämpfe, deren Moleküle aus einzelnen oder ganz wenigen Atomen bestehen, kompliziert gebaute Spektren zeigen, in denen die Linien oft nach Tausenden zählen, so müssen wir schliessen, dass die Atome wenigstens in der Mehrzahl eine recht komplizierte Struktur besitzen. »Unteilbar«, wie ihr Name sagt, dürfen wir sie jedenfalls nur insofern nennen, als wir heutzutage kein Mittel kennen, eine weitere Teilung vorzunehmen. Die so zahlreichen Gesetzmässigkeiten, welche durch den Vergleich der Atomgewichte aufgefunden wurden, z. B. der Umstand, dass die Gewichte sehr vieler Atome nahezu ganze Vielfache des Atomgewichtes von Wasserstoff sind, haben schon oftmals zu der Vermutung geführt, dass die chemischen Atome ihrerseits wiederum aufgebaut seien aus Atomen höherer Ordnung, ähnlich wie die Moleküle aus den chemischen Atomen. Freilich giebt es viele Erscheinungen, welche dieses doch recht sehr in Frage stellen, oder welche doch wenigstens auf die energische Mitwirkung von Umständen hinweisen, die bei dem Aufbau der Moleküle aus den chemischen Atomen nur wenig hervortreten. Um diese Anmerkung wenigstens durch ein Beispiel zu erläutern, mag darauf hingewiesen werden, das Atomgewicht und Atomvolumen auch nicht im Entferntesten proportional miteinander variiren.

Ueberschauen wir das bisher gezeichnete Bild im Ganzen, so gelangen wir zu der festen Ueberzeugung, dass die sinnlich wahrnehmbare Materie zusammengesetzt ist aus einzelnen, von einander trennbaren, räumlich ausgedehnten, vielleicht recht kompliziert gebauten Körpern, den chemischen Atomen. Und wir erkennen weiter, dass diese atomistische Struktur

keineswegs etwas Nebensächliches ist, sondern dass die Eigenart der Atome, ihres gegenseitigen Verhaltens, ihrer Lagerung und ihrer Bewegungen für den sinnlichen Eindruck, den wir von den materiellen Körpern gewinnen, von entscheidender Bedeutung ist.

Was geschieht, wenn die materiellen Moleküle auseinanderrücken, z. B. bei der Verdampfung, oder bei der Ausdehnung eines Gases? Bilden sich dann etwa zwischen den Molekülen leere Räume? Dass davon nicht die Rede sein kann, wird sogleich erkannt, wenn wir uns die optischen Eigenschaften der Gase vergegenwärtigen. Selbst durch sehr verdünnte Gase gehen Lichtwellen, deren Länge unter 1/1000 Millimeter liegt, ungestört hindurch. Nun legen aber die materiellen Moleküle schon bei mässiger Verdünnung vielmals grössere Wege zurück, ehe sie mit anderen zusammentreffen, und es ist darum klar, dass die regelmässige Fortpflanzung unmöglich wäre, wenn die Lichtwellen auf die Uebertragung durch die Moleküle angewiesen wären. So gelangen wir denn zu dem Schluss, dass der Raum zwischen den materiellen Molekülen von etwas Körperlichem erfüllt ist. Wir wollen den Körper, der sich hier unserer Beobachtung aufdrängt, und der jedenfalls nicht, wie die materiellen Körper, aus den chemischen Atomen besteht, den »Aether« nennen.

Wird Licht durch einen festen oder flüssigen materiellen Körper geschickt, so macht sich die Individualität der Atome und ihrer Lagerung in Absorption und Geschwindigkeit der Fortpflanzung sehr energisch geltend. Absorption und Geschwindigkeit variiren von einer Lichtart zur anderen und zwar in verschiedenen Körpern in sehr verschiedener Weise. Geht man nun aber zu räumlich immer weiter verteilter Materie über, schliesslich zu den sehr verdünnten Gasen, so tritt der individuelle Einfluss der Materie mehr und mehr zurück, und es nähern sich die optischen Eigenschaften des Raumes, über welchen die Materie verteilt ist, mehr und mehr einer gewissen Grenze, in welcher die Absorption für alle Lichtarten verschwindet, und die Geschwindigkeit für alle Lichtarten gleich einer bestimmten Konstanten wird. Diese Grenzeigenschaften müssen wir offenbar dem Aether zuschreiben. Wir gelangen also zu der Folgerung, dass durch den Aether alle Lichtarten ohne Absorption und mit gleicher Geschwindigkeit hindurchgehen. Da die Grenzeigenschaften nicht von der Art der zerstreuten Materie abhängen, haben wir keinen Grund, verschiedene Aetherarten zu unterscheiden. Das letztere wäre zunächst sehr wohl denkbar, denn wir könnten vermuten, dass verschiedenartige materielle Moleküle auch verschiedenartigen Aether zwischen sich lassen.

Bei der Ausmalung der stofflichen Beziehungen zwischen Aether und Materie hat die Phantasie heute noch einen weiten Spielraum, denn wir können uns sehr verschiedene Vorstellungen bilden, ohne mit den bekannten Thatsachen in Widerspruch zu geraten. So wissen wir nicht zu unterscheiden, ob Aether und Materie der Substanz nach völlig, oder teilweise, oder garnicht von einander verschieden sind.*) Für den letzteren Fall haben wir wieder mit verschiedenen Möglichkeiten zu rechnen: Die gemeinsam zu Grunde liegende Substanz könnte in Aether und in den materiellen Atomen weit, oder wenig, oder garnicht verschiedene Dichte haben. Sollte die Dichte garnicht verschieden sein, so müsste es sich um verschiedene Zustände handeln, sei es, dass die Anordnung oder die Bewegung verschieden ist. Eine Hypothese, welche das letztere annimmt, wurde vor Jahren von Lord Kelvin — damals noch Sir William Thomson genannt — im Anschluss an Arbeiten von Helmholtz über Wirbelbewegungen in Flüssigkeiten diskutiert. Es handelte sich dabei um die Vorstellung, dass die materiellen Atome Wirbel im Aether seien.

---

*) Das letztere (was auch meinem Gefühl am nächsten liegt) scheint Poincaré zu vermuten, wenn er in dem Vorwort zu seinen Vorlesungen über die mathematische Theorie des Lichtes schreibt: »Wenig kommt es darauf an, ob der Aether wirklich existiert; das ist Sache der Methaphysiker; wesentlich ist für uns nur, dass alles sich so zuträgt, als ob er existierte, und dass diese Hypothese bequem ist für die Darlegung der Phänomene. Uebrigens, haben wir denn einen anderen Grund, an die Existenz der materiellen Körper zu glauben? Dies ist auch nur eine bequeme Hypothese; allein sie wird niemals aufaufhören, es zu sein, während der Tag sicher einst kommt, wo der Aether als unnütz verworfen werden wird.« — Wie sehr ich mit dem philosophischen Standpunkt Poincaré's sympathisiere, zeigt der weitere Vortrag zur Genüge. Seiner letzten Bemerkung kann ich freilich nicht beipflichten, denn ich vermag mir nicht vorzustellen, wie bei der Beschreibung der optischen und elektrodynamischen Erscheinungen die Unterscheidung zwischen Aether und Materie jemals ohne sehr grosse Unbequemlichkeiten wird vermieden werden können.

Von fundamentaler Wichtigkeit ist der Umstand, dass der Aether von der bewegten Materie nicht merklich mitgerissen wird, oder dass sich wenigstens Alles so verhält, als ob dieses nicht der Fall wäre. Wir gelangen zu dieser Ansicht einmal durch das optische Verhalten strömender Flüssigkeiten. Diese führen die Lichtwellen nicht mit sich fort; wohl laufen die Lichtwellen in der Richtung der Strömung schneller als in der ruhenden Flüssigkeit, aber nicht um die Geschwindigkeit der Flüssigkeit, sondern nur genau um soviel, als es dem Einfluss der materiellen Atome auf die Fortpflanzung der Lichtwellen im Aether entspricht. Wir werden zu unserer Ansicht ferner geführt durch die astronomische Aberration des Lichtes. Diese zeigt, dass der Träger der Lichtwellen, der Aether, selbst zwischen den materiellen Molekülen an der Erdoberfläche sich an der Bewegung der Erde durch den Weltenraum nicht merklich beteiligt.

Mit der Annahme eines ruhenden Aethers zwischen den materiellen Atomen ist es für unser Verständnis der erwähnten Erscheinungen noch nicht abgethan, denn zu diesem gelangen wir erst, wenn wir den ruhenden Aether mit seinen überall gleichen, einfachen optischen Eigenschaften nicht nur zwischen den materiellen Atomen, sondern auch in den von diesen selbst bedeckten Räumen annehmen. Der ruhende Aether und die bewegliche Materie scheinen hiernach nicht räumlich nebeneinander zu bestehen, sondern einander gewissermassen zu durchdringen.

Beständen Aether und Materie aus verschiedenen Substanzen, so könnten wir zur Erklärung etwa annehmen, dass die Substanz der materiellen Atome ähnlich wie ein zierliches Gitterwerk nur einen sehr kleinen Teil des Raumes wirklich erfüllt, den die Atome gegen einander beanspruchen. Enthielten Aether und Materie dieselbe Substanz, so wäre etwa anzunehmen, dass der spezielle Zustand, der für ein materielles Atom charakteristisch ist, sich ebenso wenig an bestimmte Teilchen der Substanz bindet, wie eine Welle auf dem Meere an bestimmte Wasserteilchen. Wir erkennen, dass der menschliche Geist keineswegs um eine Erklärung für das eigentümliche Verhältnis zwischen Aether und Materie in Verlegenheit ist, und mit dieser Erkenntnis wollen wir uns zufrieden geben. Der »ruhende Aether« und die »bewegliche Materie« sind als Bilder aufzufassen, die wir von unserem menschlichen Standpunkt aus in der Natur sehen, und von denen wir nicht wissen, was ihnen in Wirklichkeit entspricht. Sich darüber Gedanken zu machen, ist gewiss interessant, aber für die Beschreibung der Naturerscheinungen vorläufig noch nicht notwendig. Für uns genügt es völlig, festzustellen, dass Alles sich so zuträgt, als ob zwei solche Dinge, wie der ruhende Aether und die bewegliche Materie vorhanden wären. Wir können es ganz der zukünftigen Wissenschaft überlassen, uns näher an diese scheinbaren Dinge heranzuführen und unsere Vorstellungen zu vertiefen. Was ich in dieser Hinsicht sagte, hatte den Zweck, zu zeigen, wie vielerlei Möglichkeiten wir vorläufig noch offen sehen, ohne dass ich beabsichtigte, diese zu erschöpfen.

Wir wenden uns nun zu der Besprechung der elektrischen Erscheinungen.

Wie Maxwell es zuerst erkannte, ist das Licht ein elektrodynamischer Vorgang. Der Aether als Träger des Lichtes muss demgemäss auch als Vermittler der elektrodynamischen Fernwirkungen gelten.

In den Kreis der elektrodynamischen Erscheinungen hineinblickend, sehen wir zwei verschiedene Klassen von Kräften, die elektrischen und die magnetischen, welche zunächst garnicht miteinander in Zusammenhang zu stehen scheinen.

Die elektrischen Kräfte zeigen sich am einfachsten und übersichtlichsten in der Elektrostatik. — Man denke sich einen positiv elektrisierten Konduktor und in einiger Entfernung von ihm eine elektrisierte Hollundermarkkugel. Ist die Ladung der letzteren ebenfalls positiv, so wird sie abgestossen, andernfalls angezogen. Der Bewegungsantrieb rührt nach der Maxwell'schen Theorie nur indirekt von der Elektrisierung des Konduktors her, direkt aber von dem Aether bei der Kugel selbst. Der Aether in der Umgebung des Konduktors muss also durch die Elektrisierung in einen gewissen Erregungszustand versetzt worden sein, infolgedessen er hineingebrachte elektrische Körperchen, z. B. unsere Hollundermarkkugel zu bewegen strebt. Wir wollen den Erregungszustand des Aethers, von dem wir so erfahren, den »elektrischen Erregungszustand« nennen. — In Bezug auf ihn ist jede Stelle des Raumes besonders zu betrachten, denn er kann von Stelle zu Stelle variiren. Auf die Frage, wie er sich für irgend eine Stelle charakterisieren lässt, finden wir sehr leicht eine Antwort, wenn wir eine Prüfung der elektrischen Eigenschaften des Feldes mit Hülfe kleiner elektrisierter Körper vorgenommen denken. Es werden dann an jeder Stelle die positiv elektrisierten Körper in einer bestimmten Richtung, die negativ elektrisierten in der entgegengesetzten Richtung angetrieben. Hieraus folgt zunächst, dass bei der Erregung eine bestimmte Linie ausgezeichnet ist: eben diejenige, parallel welcher der Bewegungstrieb in allen Fällen erfolgt. Diese Linie soll »Axe« der elektrischen Erregung genannt werden. Weiter ist klar, dass die Er-

regung eine »Intensität« besitzt; je grösser diese ist, um so grösser fällt unter sonst gleichen Umständen der Bewegungsantrieb auf elektrisierte Körper aus. — Axe und Intensität bestimmen die Erregung noch nicht vollständig, denn die beiden Richtungen längs der Axe unterscheiden sich ja von einander: In der einen Richtung werden die positiv elektrisierten Körper angetrieben, in der anderen die negativ elektrisierten. Man pflegt die Richtung, in welcher die positiv elektrisierten Körper angetrieben werden, die positive Richtung der elektrischen Erregung des Aethers zu nennen. — Nach allem diesem umfasst also die elektrische Erregung des Aethers an jeder Stelle folgende Bestimmungsstücke: »Axe«, »positive Richtung längs der Axe« und »Intensität«.

Die mechanische Kraft, welche auf einen elektrisierten Körper im elektrisch erregten Aether einwirkt, hängt nicht nur von der Erregung des Aethers, sondern auch von der Elektrisierung des Körpers ab. Man setzt die Grösse der Ladung, oder wie man zu sagen pflegt, »die Menge der in dem Körper enthaltenen Elektricität« mit der Grösse der mechanischen Kraft proportional. Unter dem Ausdruck »Menge der Elektricität« wird also ein Maass verstanden für die Wirksamkeit des elektrisch erregten Aethers auf den betreffenden Körper.

Bisher wurde nur eine Seite des Phänomens betrachtet: die Einwirkung des Aethers auf die elektrisierte Materie. Es findet aber auch umgekehrt eine Einwirkung der elektrisierten Materie auf den Aether statt: Diese äussert sich in dem Auftreten der elektrischen Erregung des Aethers in der Umgebung des elektrisierten Körpers. Um deutlich zu verstehen, was hier gemeint ist, braucht man sich nur des einführenden Experimentes zu erinnern. In ihm wurde ja die elektrische Ladung des Konduktors als Ursache der Aethererregung betrachtet. — Nach der Theorie der elektrischen Erscheinungen ist die Aethererregung unter sonst gleichen Umständen der Ladung des materiellen Körpers proportional. Wir erkennen hiernach, dass die Menge der Elektricität nicht nur ein Maass für die Einwirkung des Aethers auf die Materie ist, sondern auch umgekehrt ein Maass für die Einwirkung der Materie auf den Aether. Die Menge der Elektricität misst also die Intensität der elektrischen Wechselwirkung zwischen Aether und Materie.

Die zweite Klasse der elektrodynamischen Erscheinungen, die des Magnetismus, führt zu der Erkenntnis einer zweiten Art der elektrodynamischen Erregung des Aethers, die wir die »magnetische« nennen wollen. Ihre Eigenart tritt leicht hervor, wenn man an die Verteilung des Erdmagnetismus auf der Erdoberfläche denkt. Ebenso wie die elektrische Erregung hat auch die magnetische Erregung an jeder Stelle eine »Axe« und eine »Intensität«. Parallel der Axe sucht der erregte Aether eine frei bewegliche Magnetnadel zu stellen. Wiederum bestimmen Axe und Intensität die Erregung nicht vollständig, denn eine Magnetnadel kann ja dann noch zwei verschiedene Ruhelagen erstreben. Nun gelangen wir aber zu einem Unterschied gegen früher. An der Magnetnadel nämlich greifen in einem gleichmässigen magnetischen Felde nur drehende, nicht aber verschiebende Kräfte an. Aus dieser Erfahrung und anderen ähnlichen folgert man, dass bei der magnetischen Erregung nicht wie bei der elektrischen die beiden Richtungen längs der Axe zu unterscheiden sind, sondern die beiden Drehrichtungen um die Axe. Wie das zu Stande kommen mag, darüber können wir uns mancherlei verschiedene Vorstellungen bilden. Vielleicht ist bei der magnetischen Erregung ein gewisser Stoff im Aether um die Axe gedreht, vielleicht wirbelt er beständig um die Axe herum. Aus einem Grunde, der gleich hervortreten wird, wollen wir bei der magnetischen Erregung als positive Drehrichtung um die Axe diejenige bezeichnen, welche mit der Gleitrichtung längs der Axe, die bei einer zur Ruhe gekommenen Magnetnadel vom Südende zum Nordende führt, eine Linksschraube bildet. Die magnetische Erregung des Aethers umfasst nach allen diesen Ueberlegungen an jeder Stelle folgende Bestimmungsstücke: »Axe«, »positive Drehrichtung um die Axe« und »Intensität«.

Die elektrische und die magnetische Erregung des Aethers sind nicht unabhängig von einander; es wird vielmehr nach der Maxwell'schen Theorie die Veränderung jeder der beiden Erregungen jederzeit durch die räumliche Verteilung der anderen Erregung an der betreffenden Stelle bestimmt. Die Aufstellung dieses Satzes und seine genauere mathematische Präzisierung bildet einen der Glanzpunkte der Maxwell'schen Theorie. — Wenn in irgend einem Gebiete des Aethers eine der beiden Erregungen sich ändert, so muss stets auch die andere vorhanden sein. Dies kommt z. B. bei dem Licht zur Geltung, welches nach der Maxwell'schen Theorie nichts anderes bedeutet, als periodische Schwingungen der beiden elektrodynamischen Erregungen des Aethers.

Die Theorie der Elektrodynamik kennt zwar keine Einwirkung des magnetisch erregten Aethers auf einen ruhenden elektrisierten Körper, wohl aber eine solche bei der Bewegung. Wiederum besteht die

Einwirkung in einer mechanischen Kraft, welche den Bewegungszustand des elektrisierten Körpers zu verändern strebt. Die Kraft steht jederzeit senkrecht sowohl auf der Bewegungsrichtung des Körpers wie auf der Axe der magnetischen Erregung des Aethers. Sie sucht demgemäss die Bahn zu einem Kreise oder einer Spirale zu gestalten. Je nach dem Vorzeichen der Ladung ist sie entgegengesetzt gerichtet; ihre Orientierung wird durch die Bemerkung bestimmt, dass sie einen positiv elektrisierten Körper in der positiven Drehrichtung um die magnetischen Axenlinien herumzuführen strebt, und einen negativ elektrisierten Körper in der entgegengesetzten Richtung. Um dieses einfache Gesetz zu erhalten, wurde die früher angegebene Verfügung über die Vorzeichen der beiden Drehrichtungen der magnetischen Erregung getroffen.

Die mechanischen Kräfte des magnetisch erregten Aethers auf elektrisierte Materie sind durch ihr Auftreten in elektrischen Stromsystemen wohlbekannt, denn sie erklären den Bewegungsantrieb, welchen ein elektrischer Strom im magnetischen Felde erfährt, und sie sind es also auch, welche in der mechanischen Wechselwirkung zweier elektrischer Ströme zu Tage treten. Welcher Art die elektrisierten Teilchen sind, die sich in den elektrischen Strömen bewegen, wird später noch näher besprochen werden.

Auch bei der magnetischen Erregung handelt es sich gerade so wie bei der elektrischen Erregung um eine Wechselwirkung zwischen Aether und Materie. Wie nämlich ein elektrisierter Körper einerseits durch den elektrisch erregten Aether eine mechanische Kraft erleidet und andererseits in seiner Umgebung eine elektrische Erregung verursacht, so gehört zu der mechanischen Kraft, welche der magnetische erregte Aether auf einen sich bewegenden elektrisierten Körper ausübt, eine magnetische Erregung des Aethers, die ein sich bewegender elektrisierter Körper in seiner Umgebung verursacht. Intensität und Verteilung der letzteren kann man mittels der Maxwell'schen Gesetze über die Verkettung der beiden elektrodynamischen Erregungen genau berechnen. Es ergiebt sich, dass die Intensität der Erregung mit der Menge der Elektricität proportional ist; da dasselbe von der mechanischen Kraft magnetischen Ursprungs gilt, so erscheint die Menge der Elektricität wiederum als ein Maass für die Intensität der elektrodynamischen Wechselwirkung zwischen Aether und Materie.

Auch die zweite Seite der magnetischen Wechselwirkung zwischen Aether und elektrisierter Materie lernen wir durch die elektrischen Ströme kennen, denn auf ihre Rechnung kommt das magnetische Kraftfeld eines elektrischen Stromes. (Wahrscheinlich auch das magnetische Kraftfeld der Magnete, in welchen nach Ampère molekulare elektrische Ströme anzunehmen sind).

Ein gegebener materieller Körper ist nach unserer Erfahrung nicht untrennbar mit einer bestimmten Menge der Elektricität verbunden, denn die Ladung kann ebensowohl Null, wie auch in verschiedenen Graden positiv oder negativ gemacht werden. Was bedeutet die Ladung und ihre Veränderung? Handelt es sich wirklich um Anwesenheit und Austausch eines besonderen Stoffes, der Elektricität, wie der gewöhnliche Sprachgebrauch annimmt?

Für die Diskussion dieser wichtigen Frage sind zunächst die Gesetze der elektrolytischen Stromleitung in Betracht zu ziehen. Wir erfahren, dass in den Elektrolyten einzelne Atome oder Atomgruppen teils positiv, teils negativ geladen sind, dass dabei aber nicht beliebig abgestufte Elektricitätsmengen vorkommen, sondern nur entweder eine gewisse Minimalmenge oder ganze Vielfache derselben. Die elektrische Ladung nimmt also an der atomistischen Konstitution der Materie Teil. Die Minimalmenge, welche bald mit positivem, bald mit negativem Vorzeichen auftritt, wurde von Maxwell one molecule of electricity« genannt; später hat sie von Stoney den Namen »Elektron« erhalten.

Bei der elektrolytischen Stromleitung wandern die molekularen elektrischen Ladungen mit ihren materiellen Trägern, erst an den Elektroden findet eine Trennung statt, genauer gesagt, ein Austausch der elektrischen Ladungen zwischen den Atomen des Elektrolyten und denen der Elektroden. Ein solcher Austausch von Atom zu Atom muss bei der metallischen Leitung überall im Innern des Leiters stattfinden, denn die chemischen Atome machen ja in diesem Falle die Bewegung der elektrischen Ladungen nicht mit.

Durch diese Erfahrungen sind wir zwar um ein gutes Stück vorwärts gekommen, indem wir aus der beschränkten Welt unserer Sinne in die Molekularwelt eindringen konnten, sehen aber immer noch ebendieselbe Frage vor uns: Was bedeutet die elektrischen Ladung und ihre Aenderung? Durch die Versuche mit den vorstehenden Apparaten habe ich einige weitere Aufschlüsse erhalten. Es handelte sich dabei um eine Untersuchung der Kathodenstrahlen. Das Hauptsächlichste über diese wird Ihnen Allen aus den Vorträgen und Demonstrationen über Röntgen-Strahlen bekannt geworden sein, sodass ich mich auf eine sehr kurz gefasste Beschreibung werde beschränken können.

Schickt man durch ein verdünntes Gas einen elektrischen Strom, etwa den aus einzelnen Stössen bestehenden Strom eines Funkeninduktors, so gehen bei hinreichender Verdünnung von der negativen Elektrode, d. h. von derjenigen Elektrode, an welcher der positive Strom aus dem Gas austritt, Strahlen besonderer Art in den Gasraum hinein. Da die negative Elektrode den Namen »Kathode« führt, so werden die Strahlen »Kathodenstrahlen« genannt. Wo sie die Glaswand treffen, leuchtet diese auf, wenn sie aus thüringer Glas besteht, in grüner Farbe. Auch viele andere Körper luminescieren unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen. So kann man bei nicht zu starker Verdünnung des Gases und bei hinreichender Intensität der Kathodenstrahlen ihren Weg durch das Entladungsrohr ohne Weiteres an dem Leuchten des Gases erkennen. Die Kathodenstrahlen verlaufen in der Regel ziemlich geradlinig. Von im Wege stehenden, nicht gar zu dünnen Gegenständen werden sie abgefangen, sodass sich Schatten bilden.

Von den Aufschlagstellen der Kathodenstrahlen gehen ausser den Strahlen des gewöhnlichen Lichtes auch die von Röntgen entdeckten und nach ihm benannten Strahlen aus. — Diese Erscheinung erwähne ich hier nur nebenbei, denn sie wird für uns nicht weiter in Betracht kommen. —

Ueber die Hemmung der Kathodenstrahlen durch materielle Körper besitzen wir sehr schöne experimentelle Untersuchungen von Lenard, einem Schüler von Hertz. Lenard gelang es, die Kathodenstrahlen durch sehr dünne Aluminiumfenster aus dem Entladungsrohr heraustreten zu lassen. So konnte die Untersuchung ihres Verhaltens in hohem Grade erweitert werden. Es ergab sich als ein überaus bemerkenswertes Resultat, dass die Absorption der Kathodenstrahlen im Wesentlichen nur durch die Masse der durchlaufenen materiellen Schicht bedingt ist. Ob die Schicht aus Wasserstoff, oder Aluminium, oder Gold besteht, ist gleichgiltig. Auch der Aggregatzustand kommt nicht in Betracht. So verglich Lenard Gold und verdünnten Wasserstoff, und fand bei gleicher Masse der Schicht auch gleiche Schwächung, obgleich die Dicken der Schicht sich verhielten wie 1 zu 50000000.

Die Umstände ihrer Entstehung legen es nahe, in den Kathodenstrahlen die Bahnen negativ elektrisierter, von der negativen Elektrode fortgeschleuderter Teilchen zu sehen. Sollte diese Vermutung richtig sein, so müssten die Kathodenstrahlen von magnetischen Kräften abgelenkt werden. Das trifft wirklich zu, und zwar finden wir alle Einzelheiten genau so, wie es die Theorie verlangt. — Wir müssen nun weiter fragen, welcher Art die elektrisierten Teilchen sind, ob es sich um die bekannten chemischen Atome oder Atomgruppen handelt, oder um andersartige Körper. Hierüber Aufschluss zu erhalten, war das nächste Ziel meiner experimentellen Untersuchung. Sie ergab, dass wir es nicht mit den von der Chemie her bekannten Atomen zu thun haben, denn die Masse der bewegten Teilchen zeigte sich 2000—4000 mal kleiner als die der Wasserstoffatome, also der leichtesten der bekannten chemischen Atome.

Bisher versuchte ich, mich bei der Ausarbeitung unserer Vorstellungen stets auf das Engste an die Erfahrung anzuschliessen, und vermied jede Spezialisierung, zu der uns die Erscheinungen nicht unbedingt zu zwingen scheinen. Nach der Ansicht einiger Physiker habe ich dieses Prinzip jetzt verlassen, indem ich die Kathodenstrahlen als Ströme negativ elektrisierter Teilchen auffasste. Ich will nun hierbei noch nicht stehen bleiben, sondern noch zwei weitere Annahmen machen, die zum Verständnis der Erfahrungsthatsachen nicht notwendig sind. Ich hoffe zuversichtlich, dabei nicht zu irren, weil das Gebiet der elektrodynamischen Erscheinungen einen überaus einfachen Anblick gewinnt und sich in einer Weise abrundet, die dem ganzen Charakter des atomistischen Baues der Materie auf das Beste zu entsprechen scheint. Sollte aber trotzdem ein Irrtum begangen werden, so wäre der Schaden nicht gross, denn da es sich um eine Vereinfachung der Theorie handelt so ist es vorläufig auf alle Fälle nützlich, sie zu diskutieren, wie auch die Zukunft entscheiden mag.

Erstens nehme ich an, dass wir in den Theilchen der Kathodenstrahlen Atome vor uns haben, die ebensowenig wie die chemischen Atome neugebildet oder zerstört werden können. Ich will die neue Art der Atome kurzweg »elektrische Atome« nennen. Da aus unserer Annahme folgt, dass sie sich an dem Bau der materiellen Körper gerade ebenso beteiligen, wie die chemischen Atome, empfiehlt es sich, in ihnen nur eine besondere Art der materiellen Atome zu sehen, d. h. den Namen »materielles Atom« auch auf sie auszudehnen.

Der Umstand, dass die elektrischen Atome in den Kathodenstrahlen eine so vielmals kleinere Masse haben als die chemischen Atome, wirft auf die Lenard'sche Erfahrung über die Absorption der Kathodenstrahlen ein sehr interessantes Licht und rückt sie unserem Verständnis bedeutend näher. So brauchen wir z. B. nur der sehr viel kleineren Masse entsprechend auch die Dimensionen sehr viel kleiner anzunehmen, um es begreiflich zu finden, dass die chemischen Atome den elektrischen gegenüber nicht die gleiche Undurchdringlichkeit zeigen wie untereinander, dass vielmehr ihre Masse allein entscheidend ist.

Die zweite Hypothese ergiebt sich, wenn man von der Ansicht ausgeht, dass die Atome der Kathodenstrahlen ihre Ladung schon vorher besassen, und wenn man die sich anschliessenden Gedanken zur äussersten Verallgemeinerung führt. Sie lautet: Die Ladung eines jeden materiellen Teilchens ist diesem ein für alle Mal eigentümlich, ändert sich also niemals. Die Aenderung der elektrischen Ladung eines materiellen Körpers bedeutet hiernach stets zugleich eine Aenderung seines Inhalts an Materie. Um den eigentlichen Sinn der Hypothese recht scharf zu erfassen, muss man sich erinnern, dass wir in der »Menge der Elektricität« ein Maass für die elektrodynamische Verkettung mit dem Aether erkannten. Es tritt dann sogleich hervor, dass weiter nichts ausgesagt wird, als dass die elektrodynamische Verkettung mit dem Aether, so weit sie sich in der »Menge der Elektricität« messen lässt, jedem materiellen Teilchen ein für alle Mal eigentümlich ist.

Unsere Stellung gegenüber der Frage nach der Bedeutung der elektrischen Ladung und ihrer Aenderung ist nun wiederum ein wenig günstiger geworden, indem es uns gelungen ist, bis zu den Grenzen des grossen Geheimnisses vorzudringen, welches das Wesen von Materie und Aether und ihrer Beziehungen verhüllt. Soweit ich urteilen kann, ist damit auch das äusserste Ziel erreicht, bis zu dem man heute mit einiger Sicherheit wandern kann. Waren wir schon bei unseren letzten Schritten genötigt, uns der Führung von Hypothesen anzuvertrauen, die zwar den Eindruck der Zuverlässigkeit machten, aber sichere Garantieen nicht bieten konnten, so sehen wir nun ein völlig unbekanntes Gebiet vor uns und sind vorläufig ganz auf Vermutungen angewiesen.

Nach der zweiten Hypothese ist ein elektrischer Leitungsstrom allemal zugleich ein Strom materieller Teile. Für die elektrolytische Leitung war dieses ja lange bekannt; man wusste, dass dabei positiv und negativ elektrisierte chemische Atome oder Atomgruppen, »Ionen« genannt, sich nach verschiedenen Seiten mit ihrer Ladung bewegen. Neu ist nur, dass wir nun auch für die metallische Leitung etwa Aehnliches annehmen müssen. Hier sind es die elektrischen Atome, welche sich bewegen, während die chemischen Atome ihre Stelle nicht ändern. Sollte es allein negative elektrische Atome geben und nicht auch positive Atome ähnlicher Art, so würde die Bewegung nur in der negativen Richtung des elektrischen Stromes erfolgen.

Da wir in allen materiellen Körpern die Anwesenheit elektrischer Atome annehmen müssen, so folgt, dass der Einfluss der Materie auf die Fortpflanzung der elektrodynamischen Erregung, insbesondere auch auf die Fortpflanzung des Lichtes, welcher in unserem Leben und in der Wissenschaft eine so grosse Rolle spielt, wenigstens zum Teil in Bewegungen begründet ist, die von den elektrischen Atomen unter dem Einfluss der elektrischen Erregung des Aethers ausgeführt werden. Ob der ganze Einfluss sich so erklärt, bleibt fraglich; vor allem für das Licht könnten sehr wohl auch Schwingungen der materiellen Atome von anderer Art in Betracht kommen.

Bei meinen Auseinandersetzungen habe ich bisher stets nur von der »Menge der Elektricität« gesprochen, niemals aber von der »Elektricität« kurzweg. Es geschah dieses absichtlich, um so den weitgehenden begrifflichen Unterschied recht scharf hervortreten zu lassen. Das, was unseren Beobachtungen zugänglich ist, womit wir es in Wirklichkeit zu thun haben, ist nicht die »Elektricität«, sondern allein die Grösse, welche wir »Menge der Elektricität« nannten, und die, wie ich schon so oft betonte, ein Maass für die elektrodynamische Wirksamkeit der Materie bildet. Wollte man in ihrem Namen den Hinweis auf den Begriff der Elektricität vermeiden, so könnte sie etwa »elektrodynamische Aktivität« genannt werden. Ganz im Gegensatz zu ihr bezeichnet »Elektricität« etwas imaginäres, einen Stoff, der nicht wirklich, sondern nur in Gedanken besteht. — Wenn Sie sich auch nur ganz flüchtig überlegen, wie man zu ihm gelangt, so werden Sie leicht erkennen, dass man sich vorstellt, es wäre die elektrodynamische Aktivität an die Anwesenheit eines besonderen Stoffes — eben der Elektricität — gebunden, und der vorhandenen Menge proportional. Die Eigenschaft der Materie, auf welche es bei der Beschreibung der elektrodynamischen Vorgänge vornehmlich ankommt, wird so gewissermassen von ihrem Träger losgelöst und personifiziert. Die Beschreibung gestaltet sich dadurch in hohem Masse übersichtlich und anschaulich, und es wird in einfachster Weise möglich, den beständigen Hinweis auf Einzelheiten zu vermeiden, die in der Regel gleichgültig sind, und über die wir vielfach garnicht orientiert sind. So genügt es z. B. meist völlig, von »strömender Elektricität« zu reden, und es ist unnötig, an die gleichzeitige materielle Strömung zu denken — anzugeben, ob es sich um elektrolytische, oder metallische Leitung handele etc. Bedenklich wäre der Sprachgebrauch nur dann, wenn unmittelbar hinter seinen Worten wirkliche Dinge

angenommen würden. Eine Gefahr in dieser Hinsicht ist aber nicht vorhanden, denn das Bewusstsein, dass es sich bei den elektrischen Fluida wohl nur um imaginäre Dinge handele, ist ja von jeher in der Wissenschaft recht lebhaft gewesen.

II. Experimentelles über die Kathodenstrahlen.

Es bleibt mir nun noch die Aufgabe, etwas eingehender meine experimentellen Untersuchungen über die Kathodenstrahlen zu besprechen. Die hauptsächlichsten der verwendeten Apparate sehen Sie vor sich.

v sei die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen in Centimetern per Sekunde, α die Masse ihrer Teilchen, wenn die Masse eines Wasserstoffatoms $= 1$ gesetzt wird. Wäre der bekannte Satz, nach welchem Masse und Gewicht einander proportional sind, auch für die Teilchen der Kathodenstrahlen noch gültig, so würde α zugleich das Atomgewicht darstellen.

Das Entladungsrohr befinde sich so in einem gleichmässigen magnetischen Felde, dass die Kathodenstrahlen sich senkrecht zu den magnetischen Axenlinien bewegen. Sie werden dann unter der ablenkenden Kraft des Feldes Kreise beschreiben; r sei der Radius dieser Kreise in Centimetern, H die Intensität des magnetischen Feldes, gemessen in der jetzt allgemein üblichen, sogenannten »Centimeter-Gramm-Sekunden-Einheit«. Die letztere ist etwa 5-mal grösser als die Horizontalintensität des Erdmagnetismus in unseren Breiten, also etwa 5-mal grösser als diejenige Intensität, welche unsere Kompassnadeln richtet. — Durch Beobachtung der magnetischen Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen ist es leicht, zusammengehörige Werte von r und H zu berechnen, sodass diese Grössen als beobachtbar gelten können.

Die ablenkende Kraft des magnetischen Feldes hängt ausser von der elektrischen Ladung der Teilchen in den Kathodenstrahlen von H und von v ab. Der Radius der Bahn r fällt um so kleiner aus, je grösser die Kraft und je kleiner die Masse α ist. Für den Zusammenhang aller dieser Grössen giebt uns die Theorie die Formel:

I. $$v\,\alpha = 10^4\, Hr,$$

wobei der Zahlenfaktor 10^4 nur einen Näherungswert vorstellt. Als Ladung ist 1 Elektron angenommen. (Wäre sie n Elektron, so müsste unter α nicht die ganze Masse, sondern nur der n-te Teil verstanden werden).

Wir ersehen aus I, dass r mit H umgekehrt proportional variirt, sodass für Kathodenstrahlen gegebener Geschwindigkeit das Produkt Hr charakteristisch ist. Hat man Hr durch Beobachtungen festgestellt, so kann mittels I das Produkt $v\,\alpha$ berechnet werden.

Wenn man den Gasdruck im Entladungsrohr vermindert, so steigt die zur Entladung notwendige elektrische Spannung; es wächst zugleich die Fähigkeit der Kathodenstrahlen, materielle Schichten zu durchdringen, und die magnetische Ablenkbarkeit nimmt ab. Das letztere bedeutet ein Anwachsen von Hr und lehrt mittels I, dass die Geschwindigkeit v zunimmt. Bei meinen Messungen konnte ich bis etwa $Hr = 100$ hinabgehen, und fand andererseits in sehr stark verdünnten Röhren, wie sie zur Lieferung von Röntgenstrahlen benutzt werden, Werte, die bis etwa $Hr = 700$ hinaufreichten. Die Geschwindigkeit v variirte demgemäss etwa im Verhältnis 1 : 7.

Die Geschwindigkeit v wird den Kathodenstrahlen durch die elektrischen Kräfte der Entladung erteilt. Nennen wir k den Bruchteil der gesamten Stromarbeit, welcher in der kinetischen Energie der Teilchen, also in $v^2\,\alpha/2$ enthalten ist, und bedeutet P die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden in Volt, so ist nach der Theorie:

II. $$v^2\,\alpha = 2.10^{12}\, k\, P,$$

wobei der Zahlenfaktor rechts wiederum nur einen Näherungswert darstellt. Von der Zahl k wissen wir nur, dass sie nicht grösser als 1 sein kann. — I und II zusammen ergeben:

III. $$v = 2.10^8 \frac{k\,P}{Hr}, \qquad \alpha = \frac{1}{2.10^4}\,\frac{(Hr)^2}{k\,P}.$$

P und Hr sind beobachtbar; beachten wir überdies die Bedingung $k \leqq 1$, so erhalten wir mittels III eine obere Grenze für v und eine untere Grenze für α. Bei einem mit Wasserstoff gefüllten Rohr fand ich: $P = 14000$, $Hr = 280$. Hieraus folgt: $v \leqq 100.10^8$ *(cm, sec)* $= 100.10^6$ *(m, sec)*,

$$\alpha \geqq \frac{1}{4000}.$$

Nach Messungen von E. Warburg beträgt das Potentialgefälle an der Kathode mindestens etwa 200 Volt und überschreitet diesen Wert, wenn die Stromstärke grösser ist als notwendig, um die ganze Kathode mit Glimmlicht zu überziehen. Das letztere war bei meinen Versuchen unzweifelhaft der Fall; es ist also $k\,P$ sicherlich grösser als 200 Volt gewesen. Nehmen wir den kleinsten gemessenen Wert von Hr hinzu, der 100 beträgt, so ergeben die Gleichungen III: $v > 4 \cdot 10^8$ $(cm\,,\,sec) = 4 \cdot 10^6$ $(m\,,\,sec)$ und

$$\alpha < \frac{1}{400}.$$

Diese obere Grenze für α zeigt unzweideutig, dass es sich bei den Kathodenstrahlen nicht um die gewöhnlichen chemischen Atome handeln kann. Der kleinste Wert, den α in diesem Falle haben könnte, wäre 1; die zweite der Gleichungen III würde dann mit $Hr = 100$ ergeben: $KP = 1/2$; es müsste also bei der Entladung nur etwa $^1/_2$ Volt auf die Ausbildung der Kathodenstrahlen verwendet werden, was ganz unmöglich scheint.

Das Resultat der bisherigen Ueberlegungen ist:

$$\frac{1}{4000} \leqq \alpha < \frac{1}{400}.$$

Weitere Schlüsse lassen sich an Messungen der Geschwindigkeit v knüpfen.

1895 teilte I. I. Thomson mit, dass es ihm gelungen sei, die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen zu messen, und dass sich $v = 2.\ 10^7$ $(cm,\ sec) = 2.\ 10^5$ $(m,\ sec)$ ergeben hätte. Es wurden zur Erregung der Kathodenstrahlen Tesla-Ströme benutzt. Nach meinen eigenen Beobachtungen mit solchen ist für Hr ein Wert zwischen 200 und 400 zu erwarten; so würde dann mittels I. folgen: $\frac{1}{10} \leqq \alpha \leqq \frac{1}{5}$. Wir stehen hier vor einem entschiedenen Widerspruch mit unseren früheren Schlüssen. Es ist aber keineswegs nötig, diesen letzteren die Schuld zuzuschreiben, denn die Thomson'schen Versuche, so grosse Mühe ihnen auch zugewendet worden ist, bieten doch Anlass zu mancherlei Bedenken. Es wurden die Kathodenstrahlen von zwei Stellen der Glaswand des Entladungsrohres aufgefangen, von denen die eine 10, die andere 20 Centimeter von der Kathode entfernt war. Ein rotierender Spiegel zeigte, dass bei jedem Stromstoss die weiter abstehende Stelle ein wenig später aufleuchtete als die nähere. Indem Thomson die Verspätung gleich der Zeit setzte, welche die Kathodenstrahlen brauchen, um von der einen Stelle zu der anderen zu gelangen, ergab sich das mitgeteilte Resultat. Nun ist aber zu beachten, dass die weiter abstehende Stelle von Kathodenstrahlen geringerer Intensität getroffen wurde, und überdies von Kathodenstrahlen, die von einem anderen Teile der Oberfläche der Kathode ausgingen; diese beiden Umstände können sehr wohl ebenfalls an der beobachteten Verspätung beteiligt gewesen sein.

Von weiteren Messungen über v hörte ich im vergangenen Herbst auf der Naturforscher-Versammlung in Frankfurt a. M. Dort teilte Th. Des Coudres mit, dass er durch Beobachtung des magnetischen Einflusses der elektrischen Ströme in dem schwingenden Tesla-System auf die Kathodenstrahlen zu der Folgerung gelangt sei: $v > 2.10^8$ $(cm,\ sec) = 2.10^6$ $(m,\ sec)$. Setzen wir wieder für Hr Werte zwischen 200 und 400, so folgt mittels der Gleichung I:

$$\alpha < \frac{1}{50}.$$

Dies stimmt vorzüglich mit unseren früheren Rechnungen zusammen, wenn es uns auch freilich nicht dazu verhilft, die Grenzen für α enger zu ziehen. — Die Details der Des Coudres'schen Messungen sind mir nicht bekannt. Die Eigenart des Grundgedankens werden Sie leicht ersehen aus der Beschreibung meiner eigenen Messungen, zu denen ich mich nun wende. —

Da ausserordentlich hohe Geschwindigkeiten zu erwarten waren, Geschwindigkeiten, die über Millionen Meter in der Sekunde weit hinausgehen, und nicht gar weit hinter der Lichtgeschwindigkeit zurückstehen, welche bekanntlich 300 Millionen Meter in der Sekunde beträgt, so hielt ich die Anwendung des rotierenden Spiegels für ziemlich hoffnungslos, und entschloss mich, nach dem Vorgange von Des Coudres die elektrischen Schwingungen zur Zeitmessung zu verwenden. Zur Orientierung will ich zunächst einige allgemeine Bemerkungen über diese Schwingungen vorausschicken, welche Dank den Entdeckungen von Hertz in der neueren Physik eine so hervorragende Rolle spielen.

Denken Sie sich zwei Metallkugeln von 10 Centimeter Radius in 1 Meter Abstand, verbunden durch einen geraden Draht, der in der Mitte unterbrochen ist, und hier zwei kleinere Metallkugeln trägt. Die beiden Hälften des Systemes mögen allmählig geladen werden, die eine positiv, die andere negativ, so dass schliesslich zwischen den inneren Kugeln ein Funke überspringt. Die Elektricität in dem System

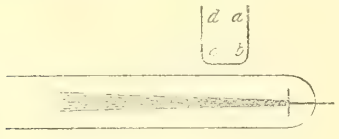
gleicht sich dann aus; doch hört wegen der Selbstinduktion der Strom nicht auf, wenn die Ladung verschwunden ist, sondern geht weiter und ladet das System umgekehrt wie vorhin. Nach einiger Zeit kehrt der Strom um und entladet und ladet das System von neuem. So geht es eine Weile mit allmählich schwächer werdenden Ladungen fort. — Derartige elektrische Schwingungen lassen sich in Leitersystemen der mannigfachsten Art beobachten. In dem Entladungskreis von Leydener Flaschen und Batterieen wurden sie schon in der Mitte dieses Jahrhunderts von Feddersen sehr ausführlich untersucht; eine neue Aera ist dann durch Hertz eröffnet worden.

Die Schwingungsdauer, welche sowohl durch Rechnung als auch durch Beobachtung mit jeder wünschenswerten Schärfe bestimmt werden kann, variiert je nach der Art des Systemes in sehr weiten Grenzen. Bei dem anfänglich beschriebenen System mit den beiden Kugeln umfasst eine vollständige Schwingung etwa den 40millionten Teil einer Sekunde; die Schwingungszahl, d. h. die Zahl, welche sich für die eine Sekunde ergeben würde, wenn man die Schwingungen so lange aufrecht erhalten könnte, beträgt also 40 Millionen. — Bei Leydener Batterieen mit langem Schliessungskreis kam Feddersen bis etwa zur Schwingungszahl 20 Tausend herab. — Die grösste Schwingungszahl, welche Hertz verwertete, betrug etwa 500 Millionen. Sie kam bei dem berühmten Hohlspiegel-Versuch zur Anwendung, als das Leitersystem aus zwei Messingcylindern von etwa 13 Centimetern Länge bestand, zwischen deren kugelig geformten Enden die auslösenden Funken übersprangen.

Nun noch einige Worte über die Tesla-Ströme. — Denken Sie sich zwei Drahtspiralen, von denen eine in der anderen steckt. Wenn durch die innere Spirale ein Wechselstrom geschickt wird, so entsteht in der äusseren durch Induktion ebenfalls ein Wechselstrom. Je höher die Schwingungszahl des primären Stromes ansteigt, um so stärker wirkt die Induktion, um so höher steigt demgemäss die induzierte Spannung. Bei sehr schnellem Wechsel genügen schon verhältnismässig wenige Windungen in den beiden Spiralen, um im sekundären Stromkreis hohe Schlagweiten zu erzielen. Eine derartige Vorrichtung, welche mit sehr schnell schwingendem primären Strom arbeitet, und hohe Spannungen liefert, wird »Tesla-Transformator« genannt, weil Tesla sie zuerst zu sehr interessanten Versuchen verwertete. Die induzierten Ströme des Tesla-Transformators heissen »Tesla-Ströme.« —

Schickt man durch ein Entladungsrohr Tesla-Ströme, so gehen bei passender Anordnung von beiden oder nur von einer Elektrode Kathodenstrahlen aus, und zwar, dem intermittierenden Charakter der Ströme entsprechend, in einzelnen Stössen. Diese Versuchsanordnung benutzten I. I. Thomson, Des Coudres und ich. Der primäre Wechselstrom wurde dabei durch die elektrischen Schwingungen einer Leydener Batterie gewonnen.

Nehmen wir zunächst an, die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen sei wirklich nur so gering wie es aus den Versuchen von I. I. Thomson zu folgen scheint; dann müsste die Messung der Geschwindigkeit mit grosser Bequemlichkeit in folgender Weise ausgeführt werden können: Wir wählen zur Erzeugung der Tesla-Ströme ein System, dessen Schwingungsdauer 1 Milliontel Sekunde beträgt, und leiten die Ströme in ein Entladungsrohr etwa von der Art, wie dieses hier vor Ihnen. Es trägt in einem Ende eine runde Elektrode von Aluminium, deren Fläche senkrecht zur Axe des Rohres steht (Figur 1). Die von der Elektrode ausgehenden Kathodenstrahlen durchlaufen das Rohr seiner Länge nach, und sind bei zweckmässiger Anordnung des Ganzen recht gut noch 30 bis 40 Centimeter weit an dem Aufleuchten entgegenstehender Gegenstände zu verfolgen. An diesen Kathodenstrahlen machen wir unsere Beobachtungen. Der primäre Drahtkreis werde so gebogen, das ein kurzes, vielleicht 3 Centimeter langes Stück dicht am Glasrohr anliegt und diesem parallel läuft. (Figur 1,) a b c d). Der elektrische Strom in diesem Stück verursacht dann in der Nachbarschaft ein magnetisches Kraftfeld, welches die Kathodenstrahlen ablenkt. Die Kathodenstrahlen werden nur zu einer gewissen Phase der elektrischen Schwingungen von der Kathode ausgeschickt und gehen dann zu einer gewissen späteren an dem Drahtstück vorbei. Je weiter wir das Drahtstück von der Elektrode entfernen, um so weiter liegen auch die beiden Phasen auseinander. Wird das Drahtstück um 10 Centimete verschoben, so würden die Kathodenstrahlen bei einer Geschwindigkeit von 200 000 Meter per Sekunde um den 2 Millionten Teil einer Sekunde später zu ihm kommen; in dieser Zeit hat das System eine halbe Schwingung vollführt, sodass der Strom in dem Drahtstück gerade entgegengesetzt gerichtet ist. Die Kathodenstrahlen müssten also nach der entgegengesetzten Seite abgelenkt werden. Aus diesen Ueber-



Figur 1.

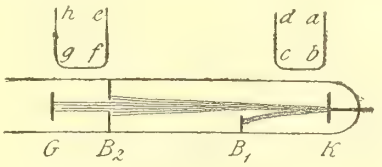
legungen lässt sich folgender Schluss ziehen: Wäre die Thomson'sche Angabe über die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen richtig, so müsste die Ablenkung der Kathodenstrahlen bei unserem Versuch periodisch variieren, wenn man das Drahtstück längs des Rohres allmählich verschiebt, und es liesse sich durch Beobachtung der Strecke, auf welcher die Ablenkung sich gerade umkehrt, die Geschwindigkeit bestimmen. Bei einer thatsächlichen Ausführung verläuft der Versuch nun aber ganz anders; es zeigt sich bei der Verschiebung des Drahtstücks überhaupt keine merkliche Aenderung seiner Einwirkung auf die Kathodenstrahlen. Man gelangt zu der Einsicht, dass die Kathodenstrahlen viel schneller laufen, als es Thomson annimmt, so schnell, dass sie in dem Drahtstück stets sehr nahe die gleiche Phase vorfinden, wo man es auch aufstellen mag. Auch wenn man mit schneller schwingenden Tesla-Systemen arbeitet, erhält man kein anderes Resultat: die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen zeigt sich stets unmessbar gross. Das einzige, was man erreichen kann, ist also die Aufstellung einer unteren Grenze für die Geschwindigkeit. Des Coudres fand auf solche Weise $v > 2 \cdot 10^6$ (*m*, *sec*).

Auch meine Untersuchungen führten mich anfänglich nicht wesentlich weiter als Des Coudres, bis es mir gelang, durch einen Kunstgriff weit schneller schwingende elektrische Systeme für die Geschwindigkeitsmessung nutzbar zu machen, als man sie bei der Erzeugung der Tesla-Ströme verwerten kann. Der Kunstgriff besteht darin, zwei verschiedene Systeme gleichzeitig zu verwenden, von denen das eine, langsam schwingende, zur Erzeugung der Kathodenstrahlen mit Hilfe von Tesla-Strömen dient, und das andere, schneller schwingende, zur Messung der Geschwindigkeit. Die beiden Systeme erhalten dabei dieselbe Funkenstrecke, sind aber im Uebrigen völlig getrennt. Dass der Funke gemeinsam ist, ist wichtig, denn so wird es möglich, die Systeme gleichzeitig in Schwingungen zu versetzen. Eine gegenseitige Störung findet bei passender Anordnung nicht statt.

Wie die Messung sich gestaltet, will ich nun wieder durch eine Zeichnung veranschaulichen. (Figur 2.) Wir benutzen wiederum das frühere Entladungsrohr, das ich nun näher beschreiben muss. 25 Centimeter von der Elektrode K ist in dem Rohr ein Glasstreifen G von thüringer Glas quer zum Rohr befestigt. Er dient zum Auffangen der Kathodenstrahlen und leuchtet unter ihrer Einwirkung mit grüner Farbe kräftig auf. Zwischen dem Glasstreifen und der Elektrode stehen zwei Blenden B_1 und B_2 von Metall; die eine, B_2, 5 Centimeter vor dem Glasstreifen, lässt nur in der Mitte einen Schlitz von einigen Millimetern Breite offen; die andere, B_4; $7^1/_2$ Centimeter vor der Elektrode, verdeckt nicht ganz die Hälfte des Rohres und steht mit ihrer geraden Kante den Kanten des Schlitzes in der anderen Blende parallel. — Es werden nur die von K ausgehenden Kathodenstrahlen beobachtet. Die zweite Elektrode*), auf die es uns nicht ankommt, bildet einen breiten, zerschlitzten Ring in dem Raum zwischen der Elektrode K und der ersten Blende.

Werden die Tesla-Ströme passend reguliert, so gehen die Kathodenstrahlen als ein ziemlich enges Bündel von der Mitte der Elektrode K aus, laufen an der Kante der ersten Blende vorüber, dringen durch den Spalt der zweiten Blende und verursachen auf dem Glasstreifen einen starkleuchtenden einige Millimeter breiten Strich. Der Weg der Kathodenstrahlen im Gasraum markiert sich kräftig durch das Leuchten des Gases. Als letzteres muss Wasserstoff gewählt werden, weil dieses die Kathodenstrahlen am wenigsten absorbiert; die Färbung ist dann fleischrot. —

Wir stellen nun einen Magneten in der Nähe der Elektrode K so auf, dass die Kathodenstrahlen nach der Seite der ersten Blende abgelenkt und von dieser aufgefangen werden. (Vergl. Figur 2.) Der leuchtende Strich auf dem Glasstreifen G verliert dann sehr an Intensität, verschwindet aber nicht völlig, weil doch noch ein geringer Bruchteil von Kathodenstrahlen hingelangt. — *abcd* und *efgh* seien zwei Drähte, welche von den Wechselströmen des schneller schwingenden Systemes durchflossen werden. Da die elektrischen Schwingungen in ihnen in einem anderen Tempo, und viel schneller erfolgen, als in dem Tesla-System, finden die an *a b c d* vorbeigehenden Kathodenstrahlen alle möglichen Phasen vor und werden demgemäss zu einem Fächer ausgebreitet. Das Ganze wird so reguliert, dass der eine Rand des Fächers eben über die Kante der ersten Blende hinüber-



Figur 2.

*) Eine »Aussenelektrode«, bestehend aus Staniol.

reicht, und dass die so an der Blende vorübergehenden Kathodenstrahlen zum Glasstreifen G gelangen. Dieser leuchtet dann wieder stärker auf. Man beobachtet nun die Einwirkung des zweiten Drahtes $efgh$ auf die hinzutretenden Kathodenstrahlen, indem man den Draht bald an das Glasrohr anbiegt, bald abbiegt: Wenn die Kathodenstrahlen so schnell sind, dass sie in $efgh$ noch keine merklich andere Phase vorfinden als in $abcd$, so müssen sie in gleichem Sinne abgelenkt werden; kämen sie eine viertel Schwingung später an, so müsste ihr heller Strich auf dem Glasstreifen nicht im Ganzen abgelenkt, sondern nur verbreitert werden; kämen sie eine halbe Schwingung später an, so müsste eine Ablenkung im entgegengesetzten Sinne erfolgen.

Es ist hier vor Ihnen ein Versuch vollständig vorbereitet; wenn Sie in Gruppen herantreten wollen, werden sie das Charakteristische des Experimentes beobachten können. Die Schwingungsdauer des schnelleren Systems, welches aus zwei Leydener Flaschen mit möglichst kurzem Schliessungskreise besteht, braucht zu einer Schwingung nur etwa den 6-millionten Teil einer Sekunde. Trotz der Kürze dieser Zeit werden Sie doch an dem Draht e f g h noch eine Ablenkung in gleichem Sinne beobachten, wie am Draht a b c d. Die Kathodenstrahlen durchlaufen also den dazwischen liegenden Weg, der etwa 20 Centimeter beträgt, in weniger als den 24-millionten Teil einer Sekunde, hieraus folgt, dass ihre Geschwindigkeit grösser ist als 5 Millionen Meter in der Sekunde, oder 5.10^8 Centimeter in der Sekunde. Da Hr etwa 250 beträgt, so können wir mittels I. schliessen:

$$\alpha < \frac{1}{200}.$$

Entsprechende Versuche habe ich mit noch schneller schwingenden Systemen vorgenommen, und es wurde auch die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen, für die in dem Produkt Hr ein relatives Mass gegeben ist, so weit als möglich vermindert. Die Schwierigkeiten wachsen dabei weiter und weiter und setzen schliesslich den Beobachtungen ein Ziel. In dem zur Messung dienenden schwingenden System müssen die Leydener Flaschen durch Condensatoren immer geringerer Kapacität ersetzt werden; mit den schneller werdenden Schwingungen sinkt dabei die Stromstärke herab. Um dennoch die hinreichenden Ablenkungen der Kathodenstrahlen zu erhalten, genügt es nicht mehr, die Drähte einfach an das Rohr heranzubringen wie in dem vorbereiteten Versuche, es ist vielmehr nötig, sie mehrfach hin- und herzuführen, um so die Wirkung zu verstärken. Dabei aber wird die Selbstinduktion des Schliessungskreises vermehrt, und so die weitere Verkürzung der Schwingungsdauer verhindert. Wenn man andererseits Hr und damit v kleiner und kleiner macht, so stellen sich Unregelmässigkeiten in dem Gange der Kathodentrahlen ein, welche dem Experiment mehr und mehr von seiner früheren Bestimmtheit rauben.

Mit $Hr = 150$ und der Schwingungszahl 20 Millionen liess sich noch einigermassen sicher beobachten und es zeigte sich beim zweiten Draht eine nicht merklich andere Einwirkung als beim ersten. Hieraus folgt, dass die Kathodenstrahlen höchstens etwa den 8. Teil einer Schwingungsdauer, also den 160-millionten Teil einer Sekunde brauchten, um 20 Centimeter zurückzulegen. Ihre Geschwindigkeit betrug mindestens etwa 30 Millionen Meter in der Sekunde und I. ergiebt mittels $Hr = 150$:

$$\alpha \leqq \frac{1}{2000}.$$

Bei der doppelten Schwingungszahl schien es, als ob die Ablenkung an dem zweiten Drahte sehr vermindert war, aber die Beobachtung war leider schon recht unzuverlässig. Dürften wir ihr trauen, so würde folgen, das v nur wenig über 30 Millionen Meter hinausgeht, und dass α nicht viel unter 1/2000 liegt. Das letztere wissen wir freilich schon aus anderen Gründen, denn es wurde ja vorhin gefunden:

$$\frac{1}{4000} \leqq \alpha,$$

aber eine Bestätigung auf einem so völlig anderen Wege wäre für die Theorie von äusserstem Werte, und ich will daher meine Bemühungen in dieser Richtung noch nicht aufgeben.

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 11. Januar 1897.

Herr Professor Mügge führt petrographische Demonstrationen vor und giebt einen Bericht über die neueste Litteratur.

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 14. Januar 1897.

Herr Professor Saalschütz spricht über Cauchy's Beweis für die Realität der Wurzeln einer Gleichung der Transformationstheorie.

Die Gleichung für λ, deren linke Seite meist in Form einer Determinante geschrieben wird:

$$(1) \quad \ldots \quad R = \begin{vmatrix} a_{11}-\lambda & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22}-\lambda & \ldots & a_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn}-\lambda \end{vmatrix} = 0$$

$$a_{kh} = a_{hk}$$

tritt bei der Transformation einer homogenen Function 2ten Grades in ein Aggregat von Quadraten, wie auch (insbesondere für $n = 3$) in Problemen der Physik und Astronomie auf.

Die Gleichung (1) hat nur reelle Wurzeln.

Diese Thatsache wird in den Lehrbüchern entweder, so zu sagen, indirekt bewiesen, indem auf die Substitutionsgleichungen zurückgegriffen, und die Unerfüllbarkeit derselben bei Annahme complexer Wurzeln gezeigt, oder indem, nach Sylvester, die Darstellbarkeit gewisser Determinanten als Quadratsumme benutzt wird.*) Der folgende Beweis, der (wie der Sylvester'sche) die Gleichung für sich, unabhängig von ihrer Entstehungsweise, ins Auge fasst, reproducirt dem Wesen nach einen von Cauchy**) gegebenen, aber in so einfacher Form, dass er den Fachgenossen deshalb willkommen sein dürfte. Er setzt nur die elementarsten Determinanten-Sätze voraus.

Sind λ_1 und λ_2 zwei Wurzeln der Gleichung (1) und bezeichnen wir die Partialdeterminanten von R für die Werthe $\lambda = \lambda_1$, und $\lambda = \lambda_2$ folgendermaassen:

$$(2) \quad \ldots \quad \begin{cases} \text{für } \lambda = \lambda_1\text{:} \quad \dfrac{\partial R}{\partial (a_{kk}-\lambda)} = A_{kk}, \quad \dfrac{\partial R}{\partial a_{kh}} = A_{kh}; \\ \text{für } \lambda = \lambda_2\text{:} \quad \dfrac{\partial R}{\partial (a_{kk}-\lambda)} = B_{kk}, \quad \dfrac{\partial R}{\partial a_{kh}} = B_{kh}; \end{cases}$$

so gelten die Gleichungssysteme:

$$(3) \quad \ldots \quad \begin{cases} (a_{11}-\lambda_1)A_{11} + a_{12}\,A_{12} + \cdots + a_{1n}\,A_{1n} = R_{(\lambda=\lambda_1)} = 0 \\ a_{21}\,A_{11} + (a_{22}-\lambda_1)A_{12} + \cdots + a_{2n}\,A_{1n} = 0 \\ \ldots \\ a_{n1}\,A_{11} + a_{n2}\,A_{12} + \cdots + (a_{nn}-\lambda_1)A_{1n} = 0 \end{cases}$$

und

$$(4) \quad \ldots \quad \begin{cases} (a_{11}-\lambda_2)B_{11} + a_{12}\,B_{12} + \cdots + a_{1n}\,B_{1n} = R_{(\lambda=\lambda_2)} = 0 \\ a_{21}\,B_{11} + (a_{22}-\lambda_2)B_{12} + \cdots + a_{2n}\,B_{1n} = 0 \\ \ldots \\ a_{n1}\,B_{11} + a_{n2}\,B_{12} + \cdots + (a_{nn}-\lambda_2)B_{1n} = 0 \end{cases}$$

*) Vgl. Netto, Vorlesungen über Algebra, 1. Bd. (Leipzig 1896) S. 199 f.

**) Exercices de Mathém. t. IV p. 140 ff.

Denken wir uns im System (3) $a_{kk} - \lambda_2 + (\lambda_2 + \lambda_1)$ statt $a_{kk} - \lambda_1$ $(k = 1, 2, \cdots n)$ geschrieben und multipliciren wir die 1te, 2te $\cdots$ n^{te} Gleichung dieses Systems mit bez. B_{11}, B_{12}, $\cdots$ B_{1n}, so giebt die Addition der entstehenden Gleichungen wegen (4):

$$(5) \quad \cdots \quad (\lambda_2 - \lambda_1) \left\{ A_{11} B_{11} + A_{12} B_{12} + \cdots + A_{1n} B_{1n} \right\} = 0$$

Wären nun λ_1 und λ_2 zwei conjugirte complexe Wurzeln der Gleichung (1), so wäre $\lambda_2 - \lambda_1$ nicht Null; also müsste die zweite Klammer in (5) verschwinden. Nun hängt aber, den obigen Erklärungen (2) zufolge, A_{1h} genau ebenso von λ_1 wie B_{1h} von λ_2 ab; setzen wir also:

$$A_{1h} = P_h + Q_h i,$$

so müssen wir

$$B_{1h} = P_h - Q_h i$$

setzen, also folgt aus (5):

$$\sum_{h=1}^{n} \left(P_h^2 + Q_h^2 \right) = 0,$$

es muss also jedes P_h und jedes Q_h und daher auch jedes A_{1h} und jedes B_{1h} verschwinden; unter anderen ist dann:

$$A_{11} = B_{11} = 0,$$

d. h. die Gleichung:

$$\frac{\partial R}{\partial (a_{11} - \lambda)} = 0,$$

welche ebenso gebaut ist, wie R selbst, besitzt die Wurzeln λ_1 und λ_2. In gleicher Schlussweise würde dann weiter folgen, dass die Gleichung

$$\frac{\partial^2 R}{\partial (a_{11} - \lambda)\, \partial (a_{22} - \lambda)} = 0$$

die Wurzeln λ_1 und λ_2 besässe, und wenn man so weiter fortfährt, endlich die Gleichung:

$$a_{nn} - \lambda = 0$$

die beiden complexen Wurzeln λ_1 und λ_2 besitzen müsste. Das ist aber nicht der Fall, also ist die Annahme, dass die Gleichung (1) complexe Wurzeln habe, zurückzuweisen. — Die Reihe der Schlüsse kann übrigens um einen verkürzt werden, wenn man bei der quadratischen Gleichung

$$\left(a_{n-1,\,n-1} - \lambda\right) \left(a_{nn} - \lambda\right) - a_{n-1,\,n}^2 = 0$$

stehen bleibt, bei der sich direct die Realität der Wurzeln erkennen lässt.

Herr Kirbuss hält einen Vortrag über Linsensysteme und ihre Fehler.

Herr Oberlehrer Troje führt optische Demonstrationen vor.

Sitzung der chemischen Sektion am 21. Januar 1897.

Herr Professor Klinger hält einen Vortrag über dynamische Isomerie.

Herr Professor Klien spricht über organische Säuren.

Sitzung der biologischen Sektion am 28. Januar 1897.

Herr Professor Zander berichtet über das Verhalten der Hautnerven in der Mittellinie des menschlichen Körpers.

Mit Unterstützung der Herren Cand. med. E. Funke und Stud. med. V. Mertens untersuchte der Vortragende im Sommer 1895 und in den Monaten März bis November 1896 die Hautnerven, die sich in der Nachbarschaft der ventralen und dorsalen Mittellinie ausbreiten.

Da die allgemein übliche Art, die Hautnerven zu präpariren, indem man die Haut abträgt und die Nerven im Unterhautbindgewebe freilegt, nicht die Möglichkeit giebt, den eigentlichen Verbreitungsbezirk eines Nerven innerhalb der Haut festzustellen, so wurde in der Weise vorgegangen, dass die gesammte Haut mit den darunter liegenden, die Nerven enthaltenden Weichtheilen abgelöst und von den Nervenstämmen aus die Verästelung der Nerven zur Peripherie hin verfolgt wurde. So gelingt es, die Nerven mehr oder weniger weit in der Lederhaut freizulegen und ihren Eintritt in die Epidermis darzustellen. Vortragender hat diese Methode zum ersten Male im Jahre 1883 bei der Untersuchung der Nerven des Handrückens angewandt[1]) und schon damals mittelst derselben die doppelte bezw. mehrfache Innervation gewisser Bezirke der Haut des Handrückens gefunden.[2])

Die seit jener Zeit fortgesetzten zahlreichen Untersuchungen des Vortragenden haben für verschiedene Körpertheile den anatomischen Nachweis der mehrfachen Innervation bestimmter Hautbezirke geliefert.

Die Feststellung der Grenzen dieser Hautbezirke wurde dadurch ausserordentlich erschwert, dass das Ausbreitungsgebiet der einzelnen Hautnerven sich als sehr wechselnd erwies, dass es in viel höherem Maasse schwankte, als man bisher angenommen hat. Der Vortragende beschloss deshalb zunächst die Innervation solcher Hautstellen zu studiren, bei denen eine natürliche Grenze gegen die Nachbargebiete vorhanden ist. Eine solche natürliche Grenze bildet die Mittellinie der Körperoberfläche. Konnte der Nachweis geführt werden, dass die Nerven die Mittellinie überschreiten und in der anderen Körperseite sich ausbreiten und endigen, so war damit für die an die Mittellinie angrenzenden Hautstreifen der Beweis geliefert, dass sie sowohl von der rechten als von der linken Körperhälfte her innervirt werden.

In der anatomischen Litteratur fehlen Angaben, dass die Hautnerven über die Mittellinie hinweg in die andere Körperhälfte treten.[3])

Die Untersuchungen der Hautnerven in den an die Mittellinie grenzenden Bezirken hatten ein positives Ergebniss. In der ganzen ventralen und dorsalen Mittellinie des Kopfes und Rumpfes findet beim Menschen ein Uebertritt der Hautnerven von der einen auf die andere Körperhälfte statt.

Zunächst wurden die Hautäste der Nervus trigeminus studirt. Die Endausläufer der von den Nn. supra — und infratrochlearis (bezw. deren Anastomose), vom Ramus nasalis externus des N. nasociliaris, von den Nn. infraorbitalis und mentalis gelieferten Hautzweige der Nase, der Oberlippe und der Unterlippe treten entweder über die Mittellinie hinüber und verästeln sich alsdann, oder sie legen sich in der Mittellinie an einen Nerv der andern Seite und bilden mit diesem einen gemeinsamen Stamm, der eine kürzere oder längere Strecke in der Mittellinie verläuft und dann endgiltig sich in Zweige zur linken und rechten Seite auflöst. In einigen Fällen konnte durch mikroskopische Untersuchung solcher „Anastomosen" nachgewiesen werden, dass die Nerven auch in diesen Fällen thatsächlich zur anderen Seite hinüberziehen, so dass man es hier also mit echten Kreuzungen zu thun hat. Es gelang, die feinen über die Mittellinie hinübertretenden Nerven bisweilen fast 1 Ctm. weit auf der entgegengesetzten Seite zu verfolgen.

Herr E. Funke hat in der Sitzung dieser Sektion am 24. Oktober 1895 und in seiner Dissertation[4]) über diese Beobachtungen eingehend berichtet.

---

1) R. Zander, Die frühesten Stadien der Nagelentwickelung und ihre Beziehungen zu den Digitalnerven. Archiv für Anatomie und Physiologie 1884. Anatomische Abtheilung S. 103—144.

2) Hierüber berichtete der Vortragende im biologischen Verein zu Königsberg in Pr. im Winter 1893/94 und im anatomischen Anzeiger IV. Jahrgang 1889 (R. Zander, Ueber die sensibeln Nerven auf der Rückenfläche der Hand bei Säugethieren und beim Menschen).

3) Die Angabe Nussbaum's (Verhandl. d. anat. Gesellschaft zu Basel 1895 und Archiv für mikroskop. Anatomie 47. Bd. 1896), dass beim Frosche die Hautnerven über die ventrale Mittellinie hinübertreten, gelangte erst nach Abschluss der Untersuchungen zur Kenntniss des Vortragenden.

4) E. Funke, Beiträge zur Anatomie des Ramus maxillaris Nervi trigemini. Inaug.-Dissertation Königsberg in Pr. 1896.

Spätere Untersuchungen ergaben, dass auch die Endverzweigungen der Nn. frontalis und supraorbitalis sich in der Mittellinie kreuzen und jenseits derselben ihre Endverästung haben. Mithin erhalten die Streifen der Gesichtshaut zu beiden Seiten der Mittellinie sowohl vom linken als auch vom rechten N. trigeminus Zweige. Aus dieser Thatsache erklärt es sich, dass nach der Exstirpation des Ganglion semilunare [Gasseri], die F. Krause zuerst ausführte, die anästhetische Zone nicht bis zur Mittellinie reicht.[1])

Nach Abschluss dieser Untersuchungen am N. trigeminus wurden die Rami mediales der hinteren Spinalnervenäste studirt. Am Scheitel, am Hinterhaupt, am Nacken und am ganzen Rücken konnten die Endausläufer der Hautnerven über die Mittellinie verfolgt und Kreuzungen der Nerven der linken und rechten Körperhälfte mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Zum Schluss wurden die Hautnerven des Halses, der Brust und des Bauches mit dem gleichen Erfolge untersucht: auch über die ventrale Mittellinie treten Hautnerven hinüber und verbreiten sich in ihrer Nähe auf der entgegengesetzten Körperseite.

Ob sämmtliche Spinalnerven Zweige über die dorsale und ventrale Mittellinie hinüberschicken, oder ob sich benachbarte Nerven ergänzen und vertreten, muss augenblicklich noch unentschieden gelassen werden. Vorläufig genügte der Nachweis, dass in allen Körperregionen Hautnerven über die Mittellinie hinüberziehen. Die Präparation ist so ausserordentlich schwierig, dass es nicht gelingt, jede feine Verzweigung der gegen die Mittellinie hin ziehenden Hautnerven bis zu ihrem Ende zu verfolgen.

Um Verwechselungen der überaus feinen Fädchen, die die Mittellinie überschreiten, mit Blutgefässen und Bindegewebsbündeln zu vermeiden, wurden in jedem Falle die letzten Verzweigungen der Nerven mikroskopisch untersucht.

Da die genaue Feststellung der Mittellinie nicht immer ganz leicht ist, nachdem die zu untersuchende Haut vom Körper abgelöst ist, so wurde stets versucht, die Nerven der linken und rechten Seite des betreffenden Hautgebietes zugleich darzustellen. Nur wenn dies gelungen war, wenn wirklich die Ueberkreuzung der Nerven in der Mittellinie stattfand, wurde das Präparat als beweisend betrachtet.

Ebenso wie die Mittellinie eine natürliche Grenze zwischen der linken und rechten Körperseite bildet, kann der Mundwinkel als Grenze zwischen Ober- und Unterlippe, der innere und äussere Lidwinkel als Grenze zwischen oberem und unterem Augenlid angesehen werden. Auch diese Grenzen scheiden keineswegs, wie man bisher annahm, scharf die benachbarten Hautnervengebiete.

Es wurde der Mundwinkel bereits (1895) systematisch an einer Reihe von Präparaten untersucht und beobachtet, dass der N. infraorbitalis Zweige zur Unterlippe, der N. mentalis zur Oberlippe liefert. Beide Lippen erhalten ausserdem Zweige vom N. auriculo-temporalis durch Vermittelung der N. facialis, vom N. buccinatorius und (bisweilen?) vom N. auricularis magnus.[2])

Ueber die noch nicht abgeschlossene Untersuchung der Lidnerven wird später berichtet werden.

Die besprochenen und mehrere noch nicht erwähnte Beobachtungen an verschiedenen Körperstellen bestimmten den Vortragenden zur Behauptung, dass die Hautnerven keineswegs ein so scharf gegen benachbarte Nerven abgegrenztes Endausbreitungsgebiet besitzen, wie dies bisher angenommen wurde und wie es in den zahlreichen Abbildungen in den Handbüchern zum Ausdruck kommt, die die sensiblen Territorien der Körperoberfläche durch scharfe Linien von einander abgrenzen. Es findet vielmehr ein wechselseitiges Uebergreifen der Hautnerven auf die Nachbargebiete statt.

In Uebereinstimmung hiermit ist auf Grund klinischer Beobachtungen und physiologischer Experimente mehrfach eine „collaterale Innervation“ angenommen worden.[3]) Die Richtigkeit dieser Annahme ist durch die besprochenen anatomischen Beobachtungen als erwiesen zu betrachten.

Herr Geheimrat Jaffe hält einen Vortrag über die chemischen Bestandteile des Zellkerns.

1) Vgl. R. Zander, Anatomisches über Trigeminusneuralgieen. Sitzungsberichte des Vereins für wissenschaftliche Heilkunde zu Königsberg in Pr. Sitzung am 6. Januar 1896.

2) Vergl. R. Zander: Anatomisches über Trigeminusneuralgieen.

3) Mit Rücksicht auf die übrige Tagesordnung geht der Vortragende auf diese Beobachtungen nicht weiter ein.

Allgemeine Sitzung am 4. Februar 1897.

Der Sekretär der Gesellschaft legt das neue Heft der Schriften für 1896, Jahrgang 37, vor.

Herr Professor Dr. Hahn hielt einen Vortrag über Südpolarforschung und erläuterte ihn an einer grossen Karte des Südpolargebietes. Redner erinnert zunächst an die Tage des internationalen geographischen Kongresses in London (1895). Georg Neumayer, der mit demselben überzeugungsvollen Eifer und derselben Beredsamkeit, wie nun seit fast 40 Jahren, für die antarktische Forschung eintrat, der ehrwürdige Sir Joseph Hooker, Dr. John Murray, einer der Naturforscher des „Challeng" und andere führten hier das Wort. Ganz besonderes Interesse erregte aber das Auftreten Borchgrevinks, jenes jungen Norwegers, der eben von einer Südpolarfahrt zurückgekehrt war. Borchgrevink hatte, da sich kein anderes Mittel bot, als einfacher Matrose an Bord des Walfängers „Antarctic" die Fahrt zurückgelegt. Er war am 20. September 1894 von Melbourne aufgebrochen, hatte am 23. Januar 1895 als erster eine Landung auf Viktoria-Land ausgeführt und war im März nach Australien zurückgekehrt. Redner erläutert die Reise an der grossen Haardtschen Wandkarte der Südpolarländer, der ersten jemals erschienenen. Der ‚Antarctic" hatte den 74. Grad erreicht und kehrte nur um, weil sich keine Wale zeigten. Ueberhaupt verlief die Reise auffallend glücklich, das Wetter war so mild, dass sogar der Gedanke bei dem Reisenden auftauchen konnte, das Klima sei seit James Ross' Reise milder geworden und das Auftreten eines spärlichen Pflanzenwuchses — wovon Ross nichts berichtet hatte — in so hohen Breiten gehöre vielleicht der neuesten Zeit an. Natürlich kann auf diese Hypothese kein Gewicht gelegt werden, möglicherweise liegt hier aber eine Beziehung zu Brückners Klimaperioden vor. Wenn Borchgrevinks zeitlich und räumlich nicht sehr ausgedehnte Reise ein so ungewöhnliches Aufsehen erregte und zur Wiederbelebung antarktischer Forschungspläne viel beigetragen hat, ist dies durch die grosse Seltenheit antarktischer Reisen in den letzten fünf Jahrzehnten erklärlich genug.

Während wir im 16. und 17. Jahrhundert zahlreiche kühne und umsichtige Nordpolfahrer, wie Frobischer, Davis, Baffen, Hudson, Barent u. a. bewundern können, ruht die antarktische Forschung damals so gut wie völlig und ist auch später nur in den Zeiten Cooks und dann wieder von 1820 bis 1845 zu kurzem Leben erwacht. Kein Wunder, denn es fehlten am Südpol die grossen praktischen Ziele, welche im Norden schon zu einer Zeit zu Expeditionen aufforderten, in welcher wissenschaftliche Probleme allein noch nicht dazu fähig waren. Die Nordpolfahrer wollten Durchfahrten suchen, Durchfahrten und nähere Seewege, sei es um das nördliche Amerika, sei es um Nordasien herum nach den unermesslich reich gedachten chinesischen Handelsgebieten. Die Geschichte der alten Nordpolfahrten ist hauptsächlich eine Geschichte der nordöstlichen und nordwestlichen Durchfahrt. Im Süden aber war der Seeweg zwischen den drei grossen Oceanen rasch bekannt geworden, man hatte nicht nötig, hohe Breiten aufzusuchen, um aus dem Atlantischen in den Stillen oder Indischen Ocean zu gelangen. Das von vielen mit Sicherheit angenommene südliche Festland (terra australis) aber, so wichtig es den Gelehrten auch sein mochte, konnte das allgemeinere Interesse kaum in Anspruch nehmen. Cook wies zudem nach, dass ein solches Südland, wenn es existiere, nur in sehr hohen Breiten liegen könne. Die Schilderungen, welche Cook und seine Begleiter von der öden unwirtlichen Natur der hohen südlichen Räume entwarfen, liessen den hohen Süden noch weit abschreckender erscheinen als den hohen Norden und haben sicherlich den Fortgang der Entdeckungen lange geschädigt, obgleich man sich wohl sagen konnte, dass Cook, der glückliche Entdecker einiger der schönsten Südseearchipele, gewiss die zu Neu-Seeland und Hawaii schlecht passenden Polargegenden nicht allzu günstig angesehen und daher ein wenig zu düster geschildert habe. Heute besitzen nach Supans Berechnung die unerforschten antarktischen Gebiete die doppelte Grösse Europas, die arktischen nur die des europäischen Russland.

Die wissenschaftlichen Probleme, welche uns heute eine Wiederaufnahme der Südpolarforschung nicht bloss wünschenswert, sondern geradezu notwendig erscheinen lassen, waren zu den Zeiten Cooks, ja selbst zu denen der letzten grossen englischen Südpolarexpedition unter James Ross noch gar nicht gestellt. Erst die letzten Jahrzehnte haben die grossartige Entwickelung der Tiefseeforschung und der Meereskunde überhaupt, der Meteorologie und der Geomorphologie gesehen, jede auf diesen Gebieten angenommene Thatsache überzeugt uns aber davon, dass wir immer noch am Anfang dieser Entwicklung stehen. Auch die magnetischen Forschungen, wenn sie auch gerade eine der Hauptveranlassungen zur Aussendung der Ross'schen Expedition waren, haben doch seitdem ganz neue Bahnen eingeschlagen. Was

hier geleistet wurde, hat Neumayer in der erdmagnetischen Abteilung des Berghaus'schen physikalischen Atlas zu klarer und fesselnder Darstellung in Karte und Wort gebracht. Nun ist aber auch der Augenblick gekommen, in welchem alle die genannten Wissenszweige, wenn sie zu einigermassen abschliessenden oder richtiger grundlegenden Ergebnissen gelangen wollen, der Beobachtungen aus hohen südlichen Breiten dringend bedürfen. Sind wir doch noch nicht einmal darüber im klaren, wieviel von der Oberfläche unserer Erde auf Land und wieviel auf Wasser kommt. Hermann Wagner hat in der soeben erschienenen zweiten Lieferung seines Lehrbuches das noch unerforschte Gebiet am Südpol (etwa 16 Millionen Quadratkilometer) einfach gleichmässig auf Land und Wasser verteilt. In der That stehen sich die Ansichten über die etwaige Ausdehnung des antarktischen Landes noch sehr schroff gegenüber. Während die einen das Viktorialand und die Landspuren im Süden von Amerika und Afrika als Teile einer grossen Antarktis betrachten, reden andere zurückhaltender nur von Inselgruppen, die auf einem gemeinsamen unterseeischen Sockel stehen mögen.

Betrachten wir die bis jetzt vorhandenen Angaben über Umrisse und Bau der antarktischen Inselgruppen, so scheint es kaum zweifelhaft, dass wir es hier mit einem ähnlichen Bruchland, wie z. B. in der Sundawelt, zu thun haben. Dafür bürgt vor allem die starke Ausbildung vulkanischer Erscheinungen, die auch durch Borchgrevink neuerdings wieder bestätigt wird. Redner kann deshalb die Existenz eines grossen, orographisch und geologisch einförmigen antarktischen Kontinents für nur wenig wahrscheinlich halten, wohl aber mag noch manche grössere oder kleinere Insel mit starker Küstengliederung und vulkanischen Bildungen entdeckt werden. Zwischen diesen Inseln werden sich, wie in anderen Bruchgebieten (Ostasien, Sundawelt, Westindien, Mittelmeer) auch einige recht tiefe Meeresbecken ausdehnen. Ob auch der Südpol wie der Nordpol von einem — mehrfach unterbrochenen — Inselring umgeben wird, jenseits dessen sich bis in die Nähe des Pols weder offenes, tiefes Meer ausdehnt, muss dahingestellt bleiben, ist aber nicht ganz unwahrscheinlich.

Die übrigen Bruchgebiete gehören meist der wärmeren Zone an, es müsste sehr lehrreich sein, in der antarktischen Inselwelt die vereinten Wirkungen der unterirdischen Kräfte und des festen Wassers kennen zu lernen. Auch Island bietet nicht vollen Ersatz. Ein Bruchgebiet pflegt erdbebenreich zu sein. Nie ist bisher ausreichende Gelegenheit geboten worden, die Wirkungen grösserer Erd- und Seebeben auf gletscherbedeckte Inseln, auf den Packeisgürtel und auf das Treibeis studieren zu können.

Es wird weiter auf die Bedeutung der Südpolarforschung für die Ermittelung der Erdgestalt eingegangen. Auf eine förmliche Gradmessung wird man sich, wie schon der verstorbene Peters hervorhob, wohl nicht einlassen können, das würde Zeit und Kraft einer Expedition zu einseitig in Anspruch nehmen. Wohl aber können Pendelbeobachtungen zum Ersatze eintreten. Auch liegt es auf der Hand, dass die wichtigen theoretischen Erörterungen, welche besonders durch E. v. Drygalski aus Königsberg angeschnitten sind und die Geoiddeformationen der Eiszeit betreffen, am besten weitergefördert werden können, wenn wir endlich einmal wissen, wie sich die Eisbedeckung des hohen Südens, die von der des hohen Nordens wesentlich abweichen dürfte, eigentlich gestaltet und welche Mächtigkeit sie erreicht. v. Drygalski hat auch gezeigt, wie wir aus der Struktur des treibenden Eises Schlüsse auf das Herkunftsgebiet desselben ziehen können. Bei dem Meereise stellen sich die krystallographischen Hauptaxen parallel zur Gefrierfläche ein, bei dem von Binnenseeen stammenden Eise senkrecht, bei dem Eise der Gletscher hat sich noch keine bestimmte Anordnung ermitteln lassen. Schon ein systematisches Studium des Polareises würde also nicht bloss physikalische, sondern auch geographische Erfolge versprechen.

Die Lehre von den magnetischen Erscheinungen der Erde hat von einer antarktischen Expedition nicht etwa bloss die wünschenswerte Ausfüllung dieser oder jener Lücke zu erhoffen, sondern ihre Weiterentwickelung ist geradezu davon abhängig. Wieder und wieder hat es Neumayer betont, dass kein entscheidender Fortschritt in der Theorie des Erdmagnetismus erreicht werden kann, wenn nicht endlich Beobachtungen aus dem hohen Süden, und zwar möglichst gute und zahlreiche den bisher gewonnenen Thatsachenschatz vermehren. Dis ausgedehnten Rechnungen, welche Dr. Adolf Schmidt in Gotha im Auftrage Neumayers vorgenommen hat, haben das klare und unzweideutige Resultat ergeben, dass es „ohne Kenntnis der magnetischen Verhältnisse der Südpolargegenden ein hoffnungsloses Unternehmen ist, an der allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus weiter zu arbeiten". Schon jetzt ist aber die Bedeutung der erdmagnetischen Forschungen im Gesamtgebäude der geographischsn Wissenschaften eine sehr grosse, wer vermöchte vorauszusagen, welchen Gewinn wir einst noch aus der so schwer vermissten klareren Einsicht in das Wesen und die periodischen und unperiodischen Veränderungen der erdmagnetischen Phäno-

mene zu ziehen imstande sein werden! Nur beiläufig sei auch darauf hingewiesen, dass bei theoretischen und praktischen Nordlichtforschungen der Mangel ausgedehnter Südlichtbeobachtungen oft recht störend empfunden wird. Redner bespricht kurz die von Borchgrevink wahrgenommenen prachtvollen Südlichter und weist auf Bollers neue Abhandlung über das Südlicht hin.

Es ist wohl klar, dass wir so lange nicht behaupten dürfen, eine annähernd vollständige Kenntnis von den Bewegungen, den Temperaturverhältnissen und der chemischen Beschaffenheit des Meeres zu besitzen, bis wir in das undurchforschte, gewiss noch viele heute kaum zu ahnende oceanographische Probleme bergende Südmeer eingedrungen sind. Auf Grund der vorhandenen Beobachtungen kann man annehmen, dass in der sogenannten subantarktischen Zone (also etwa zwischen 40 und 60 Gr. s. Br.) vorwiegend westliche Strömung vorhanden ist. Wahrscheinlich wird aber das allzu gleichförmige Bild, das unsere Karten hier noch bieten, bei weiterer Forschung sich viel mannigfaltiger gestalten. Es liegt sehr nahe, dass ähnlich wie im europäischen Nordmeer auch im Süden die eine oder andere warme Strömung sich polwärts wenden mag. Die Feststellung einer solchen Thatsache würde nicht bloss wissenschaftlich von Wert, sondern auch praktisch für spätere Expeditionen von Bedeutung sein. Man vermutet, dass im südlichen indischen Ocean, etwa bei Kerguelensland, sich eine Strömung südwärts abzweigt. Wohl nicht ganz ohne Beziehung hierauf ist als Ausgangspunkt der geplanten deutschen Expedition gerade der südliche indische Ocean gewählt worden, wobei aber nicht verschwiegen werden soll, dass auch noch viele andere Gründe für die Wahl gerade dieses Gebietes sprechen.

So wenig wie wir imstande sind, ein befriedigendes Gesamtbild der Oceane zu entwerfen, so wenig können wir auch die meteorologischen Erscheinungen im Zusammenhang überblicken. Hat doch bis jetzt noch nicht eine einzige Ueberwinterung in hohen südlichen Breiten stattgefunden! Wir wissen wohl im allgemeinen, dass wir in der antarktischen Zone viel niedrigere Sommertemperaturen und viel geringere Wärmeschwankungen antreffen, als in der arktischen, aber wie es im Winter stehen mag, ist unbekannt. Was uns die, wie gesagt nur auf den Sommer beschränkten älteren Expeditionen mitbrachten, ist ja sehr dankenswert, aber man muss bedenken, dass zu den Zeiten von D. C. Ross kaum die für ihre Zeit wichtigen Arbeiten Doves begonnen waren, die neuere dynamische Meteorologie, die überhaupt erst in den Zeiten elektrischer Telegraphie möglich geworden ist, fehlte noch so gut wie ganz. Von den antarktischen Stationen des internationalen Polarjahres lag keine in höheren Breiten, entspricht doch Südgeorgien kaum der Breite von Ostpreussen. Ueber die Wärmeverhältnisse der hohen südlichen Zonen sind wir aber in der Hauptsache auf Kombinationen und Interpolationen angewiesen, denen man selbstverständlich, so hoch man sie schätzen mag, keinen abschliessenden Wert beilegen kann. Für die Beurteilung der Wind- und Sturmverhältnisse, der Bewölkung, der Niederschläge innerhalb der eigentlichen Polarzone versagen natürlich selbst theoretische Aufstellungen ihren Dienst fast ganz, da es an auch nur annähernd zur Vergleichung geeigneten Gebieten fehlt.

Redner bemerkt dann noch einiges über die zoologischen und botanischen Probleme, die sich im hohen Süden bieten können und schliesst: Aus dem Gesagten geht wohl hervor, dass eine jede Südpolexpedition nicht bloss der Geographie, im engeren Sinne, sondern beinahe allen Naturwissenschaften reichen Gewinn bringen muss. Aber eine solche Expedition muss auch nach allen Seiten hin trefflich ausgerüstet sein, denn ein Misserfolg oder gar eine Katastrophe würde, das leuchtet ein, die Aussichten der Südpolarforschung auf lange Jahre hinaus wieder gefährden. Man darf deshalb nicht erstaunen, wenn die Kosten ziemlich hoch angenommen werden mussten. Man beabsichtigt nun deutscherseits, wie schon angedeutet, vom indischen Ocean — etwa zwischen 60 und 90 Grad östlicher Länge von Greenwich — aus vorzugehen. Hier ist noch niemals ernstliches geschehen, ja der 67. Breitengrad noch nie überschritten worden. Der „Challenger“, der bis zu 66 Grad 40′ unter 78 Grad östlich von Greenwich vordrang, hätte leicht noch viel höhere südliche Breiten erreichen können, aber es handelte sich in diesem Falle garnicht um eine Südpolexpedition. So wird hier jeder kleine Fortschritt schon einen besonders grossen Gewinn bedeuten. Natürlich werden nun auch Ueberwinterungen in Aussicht genommen werden müssen, ebenso die Errichtung eines mit allen wissenschaftlichen Hilfsmitteln bestens ausgestatteten und möglichst lange in Thätigkeit zu erhaltenden Observatoriums in einer für die magnetischen Beobachtungen möglichst vorteilhaft auszuwählenden Gegend. Nur ein Schiff auszusenden, würde bedenklich sein, besser ist es zwei in Aussicht zu nehmen, von denen das eine einen Vorstoss nach dem höchsten Süden versuchen könnte. Geht man vom indischen Ocean aus vor, und wendet sich etwa unter dem 90. Längengrad nach Ost, dem magnetischen Südpol und dem Viktorialande zu, so hat man Aussicht, die Frage zu

lösen, ob das Viktorialand, wie manche vermuten, eine bedeutende Ausdehnung nach Westen hin besitzt, vielleicht gar mit den als Wilkesland bezeichneten Landspuren sowie mit der Kemp- und Enderbyinsel zusammenhängt. Falls eine englisch-australische Expedition zustande kommt, dürfte sie im Meridian der Ostküste des Viktorialandes vorgehen, belgische Projekte liegen für die Inselwelt im Meridian der Südspitze Amerikas vor. So würde eine treffliche Ergänzung der deutschen, auf den Indischen Ocean gerichteten Pläne erfolgen. Das aber muss nochmals auf das schärfste betont werden: Es handelt sich hier nicht um spezialwissenschaftliche Unternehmungen, die vielleicht einen kleinen Kreis von Gelehrten interessieren können, sondern um die grösste und wichtigste, für die verschiedensten Wissensgebiete vielleicht entscheidende, geographische Aufgabe, die unserer Zeit noch zu lösen bleibt.

Der Präsident, Herr Geheimrat Hermann, lässt eine Subscriptionsliste zur Unterstützung der nächsten deutschen Südpolarexpedition zirkulieren, in welcher die Mitglieder Beiträge zeichnen.

Herr Professor Franz sprach hierauf über freie und gezwungene Bewegung. Die erstere ist die Bewegung eines Systems von Körpern, die gegenseitig Kräfte auf sich ausüben, so dass Wirkung und Gegenwirkung berücksichtigt wird. — Die letztere ist die Bewegung eines in sich abgeschlossenen Systems von Körpern, auf der von aussen Kräfte — sogenannte Störungen — einwirken, ohne dass die Gegenwirkung der Systeme auf die Quelle der äusseren Kräfte in Berücksichtigung gezogen wird. Redner erläuterte die beiden Begriffe an zahlreichen Beispielen aus der Natur.

Derselbe sprach alsdann über die auf der Licksternwarte kürzlich erfolgte Entdeckung des Procyonbegleiters, dessen Existenz man bereits aus der unregelmässigen Bewegung des Sternes seit lange geschlossen hatte.

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 8. Februar 1897.

Herr Professor Mügge demonstriert die Plasticität der Eiskrystalle.

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 11. Februar 1897.

Herr Dr. Maey erörtert Linde's Verfahren der Gasverflüssigung.
Herr Professor Stäckel hält einen Vortrag über Gauss und Bolyai.
Herr Professor Fuhrmann spricht über continuirliche Transformationen.

Sitzung der chemischen Sektion am 18. Februar 1897.

Herr Professor Blochmann spricht über Siedepunkte im Vakuum.
Herr Geheimrat Lossen referiert über stereochemische Theorien und Versuche.

Sitzung der biologischen Sektion am 25. Februar 1897.

Herr Professor Braun spricht über submarine Photographie.

Herr Geheimrat Hermann hält einen Vortrag über: „Neues zur Muskel- und Nervenphysik“.

Herr Professor Zander demonstriert ein Rückenmark-Modell.

Allgemeine Sitzung vom 4. März 1897.

Zunächst wurden verschiedene geschäftliche Mitteilungen gemacht, während welcher der Präsident den Vorsitz an den Direktor abgab.

Herr Dr. M. Lühe jun. hielt einen Vortrag über Würmer, die als Nahrungsmittel von Menschen dienen, und besprach besonders ausführlich den Palolowurm, der im Meere bei Samoa zu bestimmten vorher zu berechnenden Zeiten in grossen Mengen auftritt und eine wichtige Rolle im Leben der Samoaner spielt.

Herr Dr. Braatz sprach alsdann über Feuerbestattung. So allgemein bei den Bestattungsweisen der verschiedenen Zeiten und Völker die Pietät gegen Verstorbene und die Idee von der Fortdauer nach dem Tode verbreitet ist, so richtet sich die Art der Bestattung nach den äusseren Verhältnissen, besonders denjenigen des Klimas und des Bodens. In den Polargegenden, wo die Erde metertief gefroren und das Brennmaterial schwer zu haben ist, kann weder vom Beerdigen noch vom Verbrennen die Rede sein; der Todte wird dort mit Eis und Schnee bedeckt. Im trockenen heissen Klima finden wir dagegen nicht selten die Mumifizierung der Leichen.

Die Feuerbestattung, welche schon im Steinzeitalter neben der Beerdigung vorhanden war, wird im Bronzezeitalter verbreiteter und recht allgemein erst im ersten Jahrhundert vor Christi. Bei den Christen finden wir in den ersten beiden Jahrhunderten Beerdigung und Verbrennung neben einander. 785 verbot Karl der Grosse die Verbrennung bei Todesstrafe und 1249 verlangte der Deutsche Orden, dass die neubekehrten Preussen geloben sollten, die Verbrennung aufzugeben. Die erste Verbrennung in neuerer Zeit fand 1752 statt, indem der Reichsgraf von Urditz seine verstorbene Gemahlin, die Markgräfin von Bayreuth, verbrennen liess, jedenfalls im Einverständnis mit Friedrich dem Grossen, dessen Tante die Verstorbene war. Wie der grosse König selbst über diese Frage dachte, geht aus einer Zuschrift hervor, die er nach einem unglücklichen Gefecht im Jahre 1741 an Minister Podewils gerichtet hatte: „Wenn man mich tötet, so will ich, dass mein Körper auf römische Art verbrannt werde, und dass man mich in einer Urne zu Reinsberg beisetze.“ 1849 hielt Jacob Grimm seine berühmte Rede über die Leichenverbrennung in der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1855 schrieb der preussische Oberstabsarzt Trusen über diesen Gegenstand. Namentlich letztere Schrift hatte die Folge, dass man von jetzt ab in den nächsten Jahren hin und wieder von einer Feuerbestattung etwas hörte. Die Gründe, aus welchen man sich wieder mit der Feuerbestattung beschäftigte, waren in erster Linie hygieinische. Dass die Kirchhöfe öfter die Anwohnenden belästigt haben und selbst unter Umständen Gefahr für die Lebenden bringen können, dafür giebt es Beweise genug, und auch die neuere Bakteriologie bringt für diese Möglichkeit noch mehr Beweise, wenn man ihre Resultate vorurteilsfrei ansieht. Wenn wir von dem Ruhen der Toten sprechen, so ist das nicht ein Bild, das der Wirklichkeit entspricht, denn meist bleibt der Tote nur eine gewisse Reihe von Jahren in seinem Grabe und wird dann wegen Mangel an Raum exhumiert. Namentlich bei rascher Zunahme der Bevölkerungszahl und der Ausdehnung der Stadt liegen bald die Kirchhöfe, die früher ausserhalb der Thore gelegen hatten, in dem Inneren der Stadt und geben so zu Unträglichkeiten Veranlassung.

Von Einwänden gegen die Feuerbestattung spielen die religiösen eine fernere Rolle; man hält die Feuerbestattung vielfach noch nicht für christlich. Dem steht die Thatsache gegenüber, dass in den ersten Jahrhunderten des Christentums auch die Feuerbestattung üblich gewesen ist und sich weder im alten noch im neuen Testament eine Stelle findet, welche die Feuerbestattung verbietet. Das ist wohl auch der Grund, weswegen die Ansichten der Geistlichen in dieser Frage geteilte sind, indem in einer Reihe deutscher Staaten und Städte die Feuerbestattung von der Kirche gestattet, in anderen verboten ist.

In den Crematorien, welche durchaus würdig ausgestattet sind, berührt der zu verbrennende Körper nicht die Flamme, sondern derselbe zerfällt in einer glühend erhitzten Luft ohne Rauchbildung zu weisser Asche, die dann in Urnen aufbewahrt wird. Diese Urnen werden auch oft, namentlich in Familiengräbern, in welchen schon Angehörige beerdigt liegen, begraben. So verschieden die Feuerbestattung von der Beerdigung erscheint, so ist doch die Zerstörung durch Verwesung und die Zerstörung durch Feuer einander in ihrem Ausgang die gleiche, indem die Endprodukte der Verwesung und der Verbrennung im wesentlichen ganz dieselben sind, nur mit dem Unterschiede, dass dort der Prozess

jahrelang dauert und oft durch verschiedene Umstände gestört wird, während er hier vollständig in einer oder zwei Stunden vor sich geht. Besonders tritt die Unzulänglichkeit jenes langsamen Prozesses in der Zeit grosser Epidemieen und Kriege hervor.

Herr Dr. Hallervorden suchte darauf als Gast in einem Vortrage ein bisher in der allgemeinen Naturwissenschaft vernachlässigtes Prinzip, die Interferenz, nach Merkmalen zu begrenzen, die Grenzen desselben auf alle Naturvorgänge, auch des organischen Lebens, auszudehnen und darin das Moment der Kräfteverwandlung und Formverwandlung zu gewinnen. In der Wissenschaft organischer Wesen war es übrigens auch schon bisher zugelassen. Erscheinungen der Vererbung bildeten für den Vortragenden die Grundlage des Vorstellungskreises in seiner erweiterten und vertieften Gestaltung, welcher zu dem Gesetz von Erhaltung der Kraft die neue Frage nach der Art und Weise der Kräfteverwandlung nebst Beantwortung hinzuzufügen anstrebt.

Herr Professor Dr. Blochmann führte endlich der Versammlung das Acetylengaslicht vor, welches er aus Calciumcarbid in dem Unger-Hoffmannschen Apparate vor den Augen der Zuhörer bereitete. Der Apparat*) wurde zunächst auseinander genommen und in seinen einzelnen Teilen gezeigt. Er besteht im wesentlichen aus einer Nachbildung der gewaltigen Behälter der Gasanstalten im kleinen. Das cylindrische, $^1/_2$ m hohe Bassin aus Eisenblech wurde bis zur Marke mit Wasser gefüllt. Die Glocke hat im Scheitel ein Mannloch, in dessen Verschraubung ein cylindrisches seitlich durchlöchertes Gefäss passt, das mit ungefähr 250 g Calciumcarbid gefüllt und hierauf luftdicht verschlossen wurde. Da dasselbe im Innern der Glocke etwa nur bis zur Hälfte herabhängt, kommt das durch die seitlichen Löcher eindringende Wasser erst mit dem Calciumcarbid in Berührung, wenn die in das Bassin gestülpte Glocke zur Hälfte eingesunken ist. Das sofort sich entwickelnde Acetylen (Carbidgas) findet durch ein über dem Wasserspiegel mündendes Gasableitungsrohr seinen Weg zum Brenner. Entwickelt sich mehr Gas, als durch die feinen Oeffnungen des Brenners entweichen kann, so hebt sich die Glocke, im entgegengesetzten Falle sinkt sie. Auf diese Weise reguliert die Glocke die Produktion und den Verbrauch des Gases selbstthätig. Das Gas verdrängt zunächst die unter der Glocke befindliche Luft und leuchtet erst mit vollem Glanze, wenn nach wenigen Minuten die Luft vollständig verdrängt ist.

Unterdessen machte Herr Professor Dr. Blochmann einige Mitteilungen über die hoch interessanten Körper, die man mit Metallcarbid bezeichnet. Bisher kannte man nur wenige derartige Verbindungen, insbesondere das Eisencarbid, welches die Schmelzbarkeit des Gusseisens bedingt. Berthelot erhielt durch Einwirkung von Acetylen auf glühendes Kalium und Natrium, Kalium- und Natriumcarbid. Vor kurzem zeigte jedoch Moissan, dass sich bei der Temperatur des elektrischen Ofens die meisten Metalle mit Kohlenstoff verbinden. Er stellte das Lithiumcarbid in durchsichtigen Krystallen dar, ferner das Barium-, Strontium- und Calciumcarbid; alle diese Carbide entwickeln in Berührung mit Wasser Acetylen. Aluminium, Berylliumcarbid u. s. w. geben mit Wasser Sumpfgas, Mangancarbid, Sumpfgas und Wasserstoff zu gleichen Teilen. Andere Carbide wieder werden durch Wasser nicht zersetzt. Hierher gehören das Molybdän-, Wolfram-, Silicium-, Titancarbid. Diese Carbide sind durch ungemeine Härte ausgezeichnet. Das Siliciumcarbid (das Carborundum von Acheson) und insbesondere das Titancarbid schneidet den Diamant. Die Herstellung der Carbide ist, wenn man über einen elektrischen Schmelzofen verfügt, ungemein einfach. Calciumcarbid entsteht, wenn man Kalk und Kohle, Siliciumcarbid, wenn man Kieselsäure und Kohle der Temperatur des elektrischen Flammenbogens aussetzt. Die merkwürdigen Eigenschaften der Carbide und die leichte Gewinnung derselben stellen eine weitgehende technische Verwendung für die Zukunft in Aussicht. Keines der bisher dargestellten Carbide dürfte aber für sich ein grösseres theoretisches Interesse in Anspruch nehmen, wie das Uran-Carbid. In Berührung mit Wasser entstehen aus demselben neben gasförmigen auch flüssige und feste Kohlenwasserstoffe. Aus 4 kg Urancarbid erhielt Moissan 100 g flüssige Kohlenwasserstoffe der Paraffinteile, also dasselbe, was uns die Natur in Form von Erdöl, von Petroleum entgegenbringt. Die Entdeckung der neuen Metallcarbide, die

*) Welcher von Herrn M. Fischer zu diesem Zwecke freundlichst zur Verfügung gestellt worden war.

durch Wasser zersetzt werden, scheint geeignet, die theoretischen Anschauungen umzugestalten, welche bisher zur Erklärung der Erdölbildung aufgestellt worden sind, wenn die Annahme erlaubt ist, dass sich im Schosse unserer Erde solche Metallcarbide befinden und Wasser bis zu denselben vorzudringen vermag. Vielleicht hat in den ersten geologischen Zeiten der Erde der gesamte Kohlenstoff in Form von Metallcarbiden existiert? Könnten nicht auch vulkanische Erscheinungen auf die Wirkung des Wassers auf zersetzbare Carbide zurückgeführt werden? Das sind Fragen, die sich unwillkürlich aufdrängen, wenn man die Eigenschaften der Metallcarbide näher ins Auge fasst.

Der eigentümliche Geruch des aus dem Apparat frei ausströmenden Acetylengases hatte sich im Saale bereits bemerkbar gemacht, als nunmehr der Vortragende das Gas mit der nötigen Vorsicht entzündete, indem er über die Brenneröffnung ein Probierglas stülpte, dasselbe einer Flamme näherte und mit dem in dem Probierglas ruhig herabbrennende starkrussende Flämmchen das aus dem Brenner entströmende Gas entzündete. Mit ungemein intensivem Glanze leuchtete die Flamme durch den Saal. Messungen haben ergeben, dass die Leuchtkraft der Flamme der Helligkeit von 200 Kerzenflammen gleichkommt. 100 kg Calciumcarbid werden von der Aluminiumindustrieaktiengesellschaft zu Neuhausen zu 50 Mk. abgegeben. Man hat berechnet, dass sich in den schlesischen Kohlenrevieren das Calciumcarbid noch erheblich billiger herstellen lässt. Es scheint demnach eine ausgiebige Verwendung des Calciumcarbids in der Beleuchtungstechnik nur eine Frage der Zukunft zu sein. Die Bestrebungen, durch Druck verflüssigte Acetylens zu Beleuchtungszwecken zu verwenden, sind an der Explosibilität des flüssigen Acetylens gescheitert.

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 11. März 1897.

Herr Dr. Jordan (als Gast) und Herr Dr. Wiechert führen Demonstrationen nach Hertz vor.

Herr E. Müller referiert über das Buch von Föppe.

Allgemeine Sitzung am 1. April 1897.

Bei Eröffnung der Sitzung, welche ausnahmsweise in der Aula des Altstädtischen Gymnasiums stattfand, sprach zunächst der Präsident, Herr Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Hermann, dem Magistrat und Herrn Gymnasialdirektor Babucke den Dank für die Bewilligung des Sitzungslokals aus und knüpfte daran einen Abschiedsgruss an das scheidende Mitglied, Herrn Dr. J. Müller, den bisherigen Direktor unseres Tiergartens. Sodann legte er den Jahresbericht des Polytechnischen und Gewerbevereins pro 1896 vor, sowie einen eingegangenen Aufruf zur Errichtung eines Denkmals in Koblenz für den berühmten Physiologen Johannes Müller, welcher am 14. Juli 1801 zu Koblenz geboren wurde und am 28. April 1858 zu Berlin starb.

Sodann hielt der Direktor unsererer Sternwarte, Herr Professor Dr. Struve, einen Vortrag über Bessel's Untersuchungen betreffend die Bewegung des Planeten Uranus.

Bessel's Arbeiten über Uranus reichen zurück bis in den Anfang der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts. Um diese Zeit erschienen die Uranustafeln von Bouvard, welche die seit der Entdeckung des Uranus durch Herschel gemachten Beobachtungen von 1781 bis 1821 befriedigend darstellten, dagegen mit den vereinzelten älteren Beobachtungen des Planeten von Flamsteed, Bradley, Tob. Mayer und Lemonnier sich nicht in Einklang hatten bringen lassen. Bessel erkannte sogleich, dass man sich mit der von Bouvard gegebenen Darstellung nicht begnügen dürfe, sondern den bedeutenden Abweichungen der älteren Beobachtungen, die überdies einen regelmässigen Gang zeigten, auf die Spur kommen müsse, sei es, dass dieselben in der Reduktion der alten Beobachtungen, oder in den Störungsrechnungen, oder endlich in noch unbekannten Störungsursachen zu suchen seien. Ueber die Untersuchungen, die er zur Aufklärung dieser Fragen teils selbst anstellte, teils von seinen Schülern ausführen liess, besitzen wir unter den auf

der Königl. Sternwarte befindlichen Manuskripten eine ausführliche Abhandlung Bessel's, welche als erster Versuch zur Erklärung der Bewegungsanomalien von Uranus ein geschichtliches Interesse beanspruchen darf und uns zugleich Aufschluss giebt über manche der späteren Arbeiten von Bessel. Da diese Abhandlung nicht veröffentlicht und daher unbekannt geblieben ist, mag ein kurzes Referat über dieselbe hier Platz finden.

Die Erklärung der auffallenden Abweichungen suchte Bessel zunächst in der unvollständigen Reduktion der älteren Beobachtungen und veranlasste deshalb seinen Assistenten Dr. Argelander die Bearbeitung derselben nach den neuesten und zuverlässigsten Bestimmungen der Vergleichsterne zu wiederholen. Es ergaben sich hierbei, verglichen mit den Resultaten von Bouvard, in der That nicht unbedeutende Unterschiede, doch liessen sich die neuen Resultate ebensowenig wie die früheren mit Bouvard's Tafeln vereinigen. Eine zweite Untersuchung, welche Bessel seinem damaligen Gehülfen Rosenberger übertrug, betraf eine Wiederholung der Störungsrechnungen von Bouvard, insbesondere der hier hauptsächlich in Betracht kommenden Störungen des Planeten Saturn. Die nach der Laplaceschen Theorie durchgeführten Rechnungen bestätigten in der Hauptsache die von Bouvard gefundenen Störungsausdrücke. Nachdem somit auch dieser Erklärungsversuch ohne Erfolg geblieben war, standen noch folgende zwei Möglichkeiten offen: entweder die Grundlagen der Theorie für die Abweichungen verantwortlich zu machen, oder anzunehmen, dass ausser den bekannten Massen im Sonnensystem noch andere störende Kräfte auf die Bewegung des Uranus Einfluss haben. Seit Newton's grosser Entdeckung waren zu wiederholten Malen in ähnlicher Veranlassung Zweifel an der strengen Giltigkeit des Attraktionsgesetzes ausgesprochen worden Zweifel, welche bekanntlich auch heutzutage, wenn man sich an die Bewegung des Merkurperihels erinnert, noch nicht ganz beseitigt sind. Es war daher die Frage nicht unberechtigt, lag vielmehr damals sehr nahe, ob nicht durch eine geringe Aenderung des Attraktionsgesetzes die bemerkten Unterschiede zu erklären seien.

Bessel geht in der erwähnten Abhandlung von der Annahme aus, dass die Attraktionskonstante keine absolute Konstante im Sonnensystem zu sein brauche, sondern innerhalb gewisser enger Grenzen von der chemischen Beschaffenheit der Körper abhängen könne. Es liesse sich demnach annehmen, dass ein Körper (Saturn) auf zwei andere Körper (Uranus und Sonne) in gleichen Entfernungen mit ungleichen beschleunigenden Kräften oder, kürzer ausgedrückt, mit ungleichen Massen wirke. Ersichtlich werden in diesem Fall die beiden Glieder, aus welchen die Störungsfunktion sich zusammensetzt, das direkte und das indirekte Glied, mit verschiedenen Massen-Faktoren zu multiplizieren sein, und es ist ferner leicht einzusehen, in welcher Weise dadurch die Störungen von Uranus beeinflusst werden. Nachdem Bessel die Theorie für diesen Fall auseinandergesetzt und eine bequeme Methode entwickelt hat, diejenigen Störungen zu berechnen, welche der gestörte Körper durch Einwirkung des störenden auf die Sonne erleidet, werden die Formeln auf die Bewegung des Uranus angewandt und schliesslich die Bedingungsgleichungen zur Darstellung sämtlicher Beobachtungen des Uranus von 1690 bis 1821 aufgestellt, wobei als unbekannte Grössen erstlich die Korrektionen der von Bouvard vorausgesetzten Bahnelemente von Uranus, zweitens die Verbesserungen der bei den Störungsrechnungen zu Grunde gelegten Masse von Saturn, getrennt in Bezug auf Uranus und Sonne, eingeführt sind.

Mit der Aufstellung der Bedingungsgleichungen schliesst das vorhandene Manuskript ab. Die Auflösung derselben ist nicht mehr gegeben, und sind wahrscheinlich die darauf bezüglichen Blätter verloren gegangen. Näherungsweise lässt sich jedoch aus den angeführten Gleichungen ersehen, dass man unter der Voraussetzung einer Verschiedenheit der auf Uranus und Sonne bezogenen Saturnsmassen in der That eine erheblich bessere Darstellung der älteren Beobachtungen gewinnt, und zwar müsste die auf die Sonne bezogene Saturnsmasse erheblich grösser als die andere angenommen werden. Allein, diesem Resultate widerspricht, abgesehen davon, dass die Unterschiede in den Attraktionskonstanten überhaupt nicht bedeutend sein können, vor allen Dingen die Bewegung des Jupiter, für welche die auf die Sonne bezogene Saturnsmasse denselben Wert beibehalten muss. Und dieser unlösliche Widerspruch war es, welcher — wie man einem späteren Briefe von Bessel an Gauss (8. November 1843) entnehmen kann — Bessel dazu bewog, die Hypothese der ungleichen Anziehung wieder aufzugeben und die betreffende Abhandlung zu unterdrücken. Den theoretischen Teil derselben machte er bald darauf in der Abhandlung »Untersuchung des Teils der planetarischen Störungen, welcher aus der Bewegung der Sonne entsteht« bekannt, welche dadurch besondere Berühmtheit erlangt hat, dass hier zum ersten Male die Bessel'schen Funktionen eingeführt wurden. Eine kurze Anzeige der gefundenen Verbesserungen der Uranustafeln von Bouvard erschien in den »Astronomischen Nachrichten«. Hervorgerufen durch die obige Untersuchung

über Uranus waren ferner Bessels Versuche über die Schwere verschiedenartiger Körper, sowie auch die Bestimmungen der Massen von Jupiter und Saturn aus Beobachtungen ihrer Satelliten, an welche sich mehrere andere wichtige Arbeiten anschlossen.

Nach Beendigung der oben besprochenen Untersuchungen scheint Bessel für längere Zeit das Uranusproblem bei Seite gelegt zu haben. Erst 15 Jahre später, nachdem inzwischen die Abweichungen der Beobachtungen von Bouvard's Tafeln schon etwa eine Minute erreicht hatten, nahm er dasselbe wieder auf und veranlasste insbesondere seinen damaligen Schüler Flemming, die Reduktion der grösseren Beobachtungsreihen des Uranus von 1781 bis 1837 vorzunehmen und die Beobachtungen mit Bouvard's Tafeln zu vergleichen. Flemming hat diese Arbeit in den Jahren 1839 bis 1841 ausgeführt, starb aber bald darauf am Nervenfieber, und Bessel ist infolge zunehmender Kränklichkeit und wegen anderer unaufschiebbarer Arbeiten auch nicht mehr dazu gekommen, die naheliegenden Folgerungen aus dieser Untersuchung zu ziehen. Die Resultate von Flemmings Arbeit wurden erst 1850 von Schumacher in den »Astronomischen Nachrichten« veröffentlicht.

Schritt für Schritt und in durchaus folgerichtiger Weise, nachdem alle anderen Erklärungsversuche gescheitert waren, sehen wir bei Bessel die Ansicht sich Bahn brechen, dass der Widerspruch der Theorie mit den Beobachtungen nur durch die Annahme eines unbekannten Planeten jenseits des Uranus gehoben werden könne. Dass eine grosse Entdeckung bevorstehe, dieser Ueberzeugung gab er beredten Ausdruck in einem Vortrage, den er am 28. Februar 1840 vor der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft gehalten hat, mehrere Jahre bevor Adams und Leverrier anfingen sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen.

Darauf sprach Herr Oberlehrer Dr. Troje über den „Projektionsapparat als Lehrmittel". Der Projektionsapparat ist ein direkter Abkömmling der Laterna magica, welche um das Jahr 1670 von dem Jesuitenpater Athanasius Kircher erfunden wurde. Aber bei vollständiger Uebereinstimmung beider Apparate in Bezug auf die Teile und ihre Anordnung ist der erstere dem letzteren soweit überlegen wie eben elektrisches Licht einer qualmenden Oellampe und wie ein modernes photographisches Linsensystem mit der Vorzüglichkeit seines Abbildungsvermögens einem einfachen Brillenglase überlegen ist. Vermöge dieser Vervollkommnung durch die moderne Technik besitzen wir in dem Projektionsapparate — häufiger auch Skioptikon genannt — ein Unterrichtsmittel ersten Ranges. Als solches ist es überall da unentbehrlich, wo es sich darum handelt, Vorträge vor einem grösseren Publikum durch Anschauungsmaterial zu beleben. In dieser Beziehung steht leider Deutschland hinter England, Frankreich und Nordamerika ziemlich zurück. So zum Beispiel wurde im Staate Newyork im Jahre 1895 der Superintendent des öffentlichen Unterrichts ermächtigt, für die Freischulen in jeder Stadt und jedem Dorf Projektionsapparate und Bilder zu beschaffen, zu welchem Zwecke eine Summe von 100000 Dollars für die ersten vier Jahre bewilligt wurde. — Wenn sich heute das Altstädtische Gymnasium im Besitze eines nach jeder Richtung hin mustergiltigen Projektionsapparates befindet, so ist das in erster Linie einem früheren Schüler dieser Anstalt, Herrn Stadtrat Dr. W. Simon zu danken, welcher in der Erkenntnis der Bedeutung eines solchen Apparates für den Schulunterricht bereits vor $3\frac{1}{2}$ Jahren in grösster Liberalität die Mittel zur Beschaffung eines solchen hergab. Einige Jahre später wurde von der hiesigen Gesellschaft für wissenschaftliche Heilkunde ein Projektionsmikroskop von Karl Zeiss-Jena angeschafft und diejenigen Arbeiten bewirkt, welche die Benutzung der Gesamtvorrichtung in der Aula des Altstädtischen Gymnasiums für die Projektionsabende dieses Vereins ermöglichten. Der Redner demonstrierte dann zunächst einige schöne mikroskopische Präparate aus der Sammlung des Dr. Lühe jun. bei 1400 bis 2400facher linearer Vergrösserung, sowie nach Ausschaltung des Miskroskopes eine grosse Anzahl von Glasphotographieen für den naturwissenschaftlichen, geographischen und kunstgeschichtlichen Unterricht, um die Leistungsfähigkeit und Verwendbarkeit des Skioptikons zu zeigen. Eine Anzahl dieser Diapositive, die sämtlich dem Altstädtischen Gymnasium gehörten, diente zugleich als Muster für die Herstellungstechnik und sollte die verhältnismässige Leichtigkeit der Gewinnung von Projektionsbildern zu einem beliebigen Vortrage darthun. Mit dem Ausdruck der Hoffnung, dass dieser gewiss noch nicht nach Gebühr benutzte, auf der Höhe der Leistungsfähigkeit stehende Apparat recht häufig von berufener Seite in den Sitzungen der physikalischen-ökonomischen Gesellschaft zur Verwendung kommen möge, schloss der Vortrag.

Endlich gab der Direktor, Herr Professor Dr. Jentzsch, noch kürzere Berichte über drei besonders wertvolle Eingänge: Ein grosses Gipsrelief der Stadt Königsberg, welches Herr Direktor Dr. Albrecht, und eine grosse Sammlung von Schmetterlingen und Käfern, welche aus dem Nachlasse ihres Gatten Frau Rabe hierselbst dem Provinzialmuseum geschenkt hat. Von allgemeiner wissenschaftlicher Bedeutung ist endlich ein dickes Bündel alter Königsberger meteorologischer Beobachtungen, welches sich in dem Nachlasse des dahingegangenen Ehrenpräsidenten der Gesellschaft, Herrn Wirklichen Geheimen Rat Professor Dr. Neumann vorgefunden hat und, namens der Erben von dessen Sohne, Herrn Geheimen Medizinalrat Professor Dr. Neumann der Gesellschaft geschenkt worden ist. Nach dem von Herrn stud. math. Neumann aufgestellten Verzeichnisse sind es 1. Ephemeriden pro 1741 bis 1742, 1745 bis 1749, 1751 bis 1752, 1754 bis 1766, beobachtet von Johann Gottfried Teske, Professor der Logik, Metaphysik und Naturlehre, Konsistorialrat und Vicepräsident des samländischen Konsistoriums (geboren zu Königsberg den 3. Mai 1704, gestorben hier am 25. Mai 1772); 2. ein meteorologisches Tagebuch für 1815 bis 1816, Mai 1817 bis Oktober 1821, und Januar-September 1828, geführt von Dr. Karl Gottfried Hagen (Medizinalrat, Professor und Senior der Universität, geboren in der Hofapotheke zu Königsberg am 27. Dezember 1749, gestorben am 2. März 1829; langjähriger Präsident der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, und einst — 1808 bis 1809 — naturwissenschaftlicher Lehrer der königlichen Prinzen (des nachherigen Königs Friedrich Wilhelms IV. und des Kaisers Wilhelm des Grossen); 3. verschiedene meteorologische Beobachtungen und Analekten aus den Jahren 1811 bis 1826, von Georg Michael Sommer (Pfarrer an der Haberberger Kirche, geboren in Angerburg am 16. November 1754, gestorben am 2. September 1826). Bedenkt man, dass alle diese Beobachtungen einer einzigen, noch jetzt in Königsberg blühenden und hochangesehenen Familie Neumann-Hagen entstammen, so gewinnen alle diese Papiere schon dadurch für jeden Königsberger ein gewissermassen persönliches Interesse. In wissenschaftlicher Hinsicht verdienen sie Beachtung als Material für die in neuerer Zeit vielerörterte Frage der säkularen Klimaänderungen, für welche Professor Dr. Eduard Brückner in Bern ein Gesetz der Periodicität gefunden hat, welches zu prüfen und zu verschärfen sehr erwünscht sein wird. Obwohl leider für diesen Zweck die Papiere nur zum kleinsten Teile verwendbar sind, weil die Angaben meist absoluter Masse entbehren, sind doch gerade die ältesten Beobachtungsreihen, diejenigen für die Jahre 1741 bis 1742 mit einer für die damalige Zeit höchst bemerkenswerten und seltenen Genauigkeit aufgestellt und mit dem ersichtlichen Streben, thunlichst absolute Masse zu gewinnen. Zu drei verschiedenen Tageszeiten ist sowohl das Barometer als auch das Thermometer abgelesen worden. Letzteres war damals noch nicht in der heutigen Form und Einteilung erfunden. Man beobachtete damals zumeist nach dem völlig abweichend von dem heutigen konstruierten (mit Alkohol gefüllten) „Florentiner Thermometer".

Die vorliegenden Zahlenreihen geben nun gleichzeitige Beobachtungen an zweierlei Thermometern, nämlich dem erwähnten Florentiner Thermometer und einem mit Quecksilber gefüllten Themometer des Professor Fischer, welches als Thermometron Regiomontanum bezeichnet wird. Dadurch erlangen diese Beobachtungen nicht nur einen höheren Grad von Vergleichbarkeit gegenüber den heutigen, sondern dürfen auch eine Stelle in der Geschichte der Meteorologie und der Wärmemessungsapparate beanspruchen. Im Anschluss hieran spricht der Präsident den verehrten Gebern den Dank der Gesellschaft aus.

Sitzung der biologischen Sektion am 29. April 1897.

Herr Professor Zander hält einen Vortrag über die sensibeln Nerven der Augenlider des Menschen.

Die Anatomie lehrt, dass das obere Augenlid von den Zweigen des N. ophthalmicus, das untere Augenlid von den Zweigen des N. maxillaris die sensibeln Nerven bezieht.

Nach Merkel (Graefe-Saemisch, Handbuch der Ophthalmologie I. Bd. und Handbuch der topographischen Anatomie I. Bd.) steigen die aus der Anastomose zwischen den Nn. supra- und infratrochlearis hervorgehenden Zweige für die Haut neben dem medialen Lidwinkel nach unten bis unter das Lidband hinab; nach Frohse (Die oberflächlichen Nerven des Kopfes) sollen diese Zweige häufig ein Stück des medialen Teiles des unteren Lides versorgen.

Dem N. lacrimalis wird von einigen Autoren ein grösserer oder kleinerer Teil des lateralen Abschnittes des oberen Lides als Innervationsgebiet zuerteilt (z. B. von Henle, Schwalbe, Heiberg,

Sappey, Testut), andere Autoren dagegen rechnen ihn nicht zu den Lidnerven (z. B. Merkel, Frohse). Frohse teilt die laterale Ecke des oberen Lides nicht dem N. lacrimalis, sondern dem N. zygomaticofacialis zu.

Mit Unterstützung des Herrn cand. med. V. Mertens untersuchte der Vortragende im Winter-Semester 1896/97 die Lidnerven des Menschen. Die Präparation wurde in der Weise ausgeführt, dass von den Stämmen oder den stärkeren Aesten aus gegen die feineren Verästelungen hin vorschreitend die Nerven bis zur inneren Fläche der Haut verfolgt und dann in der Haut isoliert wurden.

Der N. supraorbitalis und sein Ramus frontalis senden unter fortgesetzter spitzwinkliger Teilung Zweige zum Lidrand, die die Haut der Pars orbitalis und der Pars tarsalis des oberen Lides innervieren. Meistens teilen sich beide Nerven gleichmässig, doch kann die Teilung auch eine ungleichmässige sein. Der Fall, dass der N. supraorbitalis gar keine Aeste zum Tarsalteil des oberen Lides liefert, wie es die Merkel'sche Abbildung zeigt, wurde nicht beobachtet.

Die Nn. supra- und infratrochlearis oder die Anastomose zwischen beiden Nerven, die zwar nicht konstant aber sehr häufig gefunden wurde, liefern ebenfalls sensible Zweige für das obere Lid. An den Orbitalteil geben sie nur spärlich Fädchen, hauptsächlich verästeln sie sich im Tarsalteil bis zum freien Lidrand hin. Das Ausbreitungsgebiet dieser Zweige im oberen Lid ist gross, wenn der Ramus frontalis schwach ausgebildet ist und umgekehrt klein, wenn der Ramus frontalis schwach ist. Immer überkreuzen die Zweige der Nn. supra- und infratrochlearis einige von den am meisten medial gelegenen Zweigen des Ramus frontalis, und so ist denn stets ein schmälerer oder breiterer Bezirk von beiden Nerven gleichzeitig innerviert. Einige Zweige der Nn. supra- und infratrochlearis breiten sich in der Haut medialwärts vom inneren Lidwinkel aus. Ganz konstant biegen einige dieser Zweige lateralwärts um und treten in das untere Lid ein. Diese Zweige verästeln sich im medialen Teil des unteren Lides bis zum freien Lidrand hin. In einem Falle konnten die Verästelungen dieser Zweige bis beinahe zur Mitte der Lidspalte verfolgt werden.

Der N. lacrimalis ist sehr verschieden stark ausgebildet. Immer aber liefert er ausser Hautzweigen zum lateralen Lidwinkel auch Zweige für das obere und untere Lid. Lateralwärts vom äusseren Lidwinkel wird ein ziemlich grosses Hautgebiet vom N. lacrimalis innerviert. In den lateralen Teil des oberen Lides sendet er feine Fädchen, die die Haut des Orbital- und Palpebralteils bis zum freien Lidrand hin innervieren. Diese Fädchen überkreuzen die lateralen Lidzweige der N. supraorbitalis und so ist stets eine breitere oder schmälere Zone des lateralen Lidabschnittes gleichzeitig von den Nn. lacrimalis und supraorbitalis innerviert. In mehreren Fällen konnten auch feine Zweige des N. lacrimalis durch Präparation in den lateralen Winkel des unteren Lides hineinverfolgt werden.

Der N. infraorbitalis sendet eine wechselnde Anzahl von Nn. palpebrales zum unteren Lid. Diese entstehen durch fortgesetzte spitzwinklige Teilung aus einem oder aus zwei Hauptzweigen. Sie innervieren den Orbitalteil und den Tarsalteil bis zum freien Lidrande hin. Der N. infraorbitalis schickt auch Zweige zur Haut medialwärts vom inneren Lidwinkel. Von diesen biegen einige lateralwärts um und treten in das obere Lid ein. Sie zerfallen durch spitzwinklige Teilung in Bündelchen allerfeinster Fädchen, die bis in das mittlere Drittel des Lides hinein durch Präparation isoliert werden konnten. Diese Fädchen endigen zum kleineren Teil in der Haut der Pars orbitalis, zumeist in der Haut der Pars palpebralis. Der N. infraorbitalis innerviert mit seinen lateralen Zweigen auch die Haut seitlich vom äusseren Lidwinkel. Hin und wieder konnte eines der Fädchen, in das sich diese Zweige auflösen, in den lateralen Winkel des oberen Lides hinein verfolgt werden.

Endlich ist auch der Ramus zygomaticofacialis sehr wesentlich an der Innervation des Lides beteiligt. Dieser Nerv verästelt sich in dem Gebiet lateralwärts vom äusseren Lidwinkel und innerviert hier gemeinsam mit dem N. lacrimalis die Haut. Die Zweige des Ramus zygomaticofacialis dringen zum lateralen Lidwinkel vor und treten von hier aus in das obere und untere Lid ein, in dem sie oft eine recht erhebliche Strecke verfolgt werden können.

Es wurde also durch Präparation festgestellt, dass das obere Lid nicht allein vom N. ophthalmicus versorgt wird, sondern auch von Zweigen des N. maxillaris: es treten am inneren Lidwinkel Zweige des N. infraorbitalis in den medialen Teil des oberen Lides, und am äusseren Lidwinkel Zweige des Ramus zygomaticofacialis, bisweilen auch Zweige des N. infraorbitalis in den lateralen Teil des oberen Lides. Ebenso wurde für das untere Lied erwiesen, dass es nicht nur von N. maxillaris versorgt wird, sondern auch Fasern aus dem N. ophthalmicus erhält: die Nn. supra- und infratrochlearis geben am inneren Lidwinkel Zweige für den medialen Teil des unteren Lides, der N. lacrimalis entsendet um den äusseren Lidwinkel herum Fädchen zum unteren Lid.

Eine sehr bedeutungsvolle Bestätigung erhielten diese anatomischen Ergebnisse durch eine pathologische Beobachtung. Bei einer Person, deren rechter N. trigeminus mit Ausnahme der Nn. lacrimalis und nasociliaris operativ entfernt worden war, ergab die 5 Monate später ausgeführte Sensibilitätsprüfung folgendes. Für Tastgefühlsreize waren der ganze Tarsalteil und der mediale und laterale Abschnitt des Orbitalteiles des rechten oberen Lides empfindlich, der mittlere Abschnitt des Orbitalteiles dagegen völlig unempfindlich. Die Haut am lateralen und medialen Lidwinkel war empfindlich. Am unteren Lid war der Tarsalteil sowohl wie der Orbitalteil in der Mitte in einer etwa 1 cm breiten Zone unempfindlich, im lateralen und medialen Abschnitt dagegen empfindlich. Die Schmerzempfindlichkeit war in einer etwas grösseren Ausdehnung beeinträchtigt als die Tastempfindlichkeit. Am oberen Lid war der ganze Tarsalteil und der laterale Abschnitt des Orbitalteiles, am unteren Lid ein schmaler Streifen des Tarsalteiles im medialen und lateralen Abschnitt empfindlich. Aus diesen Befunden erhellt, dass die Nn. lacrimalis und infratrochlearis nicht nur das obere Lid, sondern auch den grössten Teil des unteren Lides innervieren.

Herr cand. med. Mühling (als Gast) spricht über neue preussische Helminthen.

Herr Professor Berthold hält einen Vortrag über einfache Methoden zur Wahrnehmung der Obertöne und über Gährung.

Allgemeine Sitzung am 6. Mai 1897.

Der Präsident, Herr Geheimrat Hermann, eröffnete die Sitzung und teilte dann mit, dass von dem Vorsitzenden der Kommission für Erforschung und zum Schutze der Denkmäler der Provinz Ostpreussen ein Rundschreiben eingegangen sei, in welchem eine Feststellung über das Vorkommen alter Bäume sowie erratischer Blöcke als wünschenswert bezeichnet wird. Die Mitglieder der Gesellschaft wurden ersucht, sich an dieser Feststellung nach Möglichkeit zu beteiligen. Der Vorsitzende legte ferner das dritte Rundschreiben des Komitees für den im August dieses Jahres in St. Petersburg tagenden Internationalen Geologischen Kongress vor, sowie eine Liste zur Einzeichnung von Beiträgen für die Hinterbliebenen des unter so traurigen Umständen ums Leben gekommenen Lehrers Grütter.

Herr Professor Dr. Jentzsch brachte darauf zur Kenntnis der Gesellschaft, dass im vorigen Jahre in Deutsch-Ostafrika ein abbauwürdiges Kohlenlager entdeckt sei. Herr Geheimrat Hauchecorne, der Direktor der königlichen geologischen Landesanstalt in Berlin, hat am 6. Oktober 1896 von Herrn Bergassessor Bornhardt, der sich gegenwärtig in Langenburg am Nyassa aufhält, zwei Kohlenproben zur Untersuchung erhalten. Das Kohlenlager befindet sich in einer Seitenschlucht des Songwe in 40 Kilometer Entfernung vom Nyassa; das Hauptflötz ist 5 Meter mächtig, darüber liegt ein zweites von 2,5 Meter Mächtigkeit, über diesem anscheinend noch andere Flötze. Die Kohlen sind sehr ähnlich denen der Karooformation aus der Douglas-Colliery bei Middelburg in Transvaal. Die Untersuchung der beiden Proben hatte folgendes Resultat:

	Geschichtete Glanzkohle	Graphitähnliche Kohle (Mattkohle)
Asche	9,88 pCt.	16,91 pCt.
Coaksrückstand	65,38 pCt.	58,23 pCt.
Heizwert	6681	5995 Kalorieen
brennt mit	reichlicher Flamme — sintert	geringer Flamme — sintert nicht
Güte	mittel	gering, doch noch wohl verwendbar.

Herr Prof. Dr. Backhaus hielt einen Vortrag über „Zusammensetzung der Frauenmilch und deren Surrogate".

Man sollte meinen, dass in der heutigen Zeit reger naturwissenschaftlicher Forschung die Zusammensetzung der wichtigsten Jugendnahrung des Menschen einigermassen bekannt sein müsste, und doch müssen wir bei tieferem Eindringen eine beschämende Unkenntnis auf diesem Gebiete eingestehen. Dies ist um so mehr zu bedauern, als die Frage nach einem Ersatz der natürlichen Nahrung anscheinend immer brennender wird und natürlich zur Herstellung des Surrogates die Eigenschaften und Zusammensetzung der Grundsubstanz bekannt sein müssen. Statistische Nachweise, z. B. dass in Hamburg von 17000 Neugeborenen nur 10000, in Hannover von 5000 Neugeborenen nur 3000 mit Muttermilch ernährt werden konnten, beweisen vorgenannten Satz, und andere statistische Erhebungen, dass z. B. im Mittel verschiedener Orte die Sterblichkeit der künstlichen Ernährung sieben mal so hoch ist als der natürlichen, während in Berlin sogar nach Boehk an Verdauungskrankheiten die künstlich ernährten im Sommer eine 21fach, in den übrigen Monaten eine 11fach so starke Sterblichkeit zeigen, beweisen die Unzulänglichkeit der heutigen Muttermilch-Surrogate. Die übrigen Schäden einer mangelhaften Jugendernährung, als Krankheit und Verkümmerung, sind volkswirtschaftlich noch gefährlicher zu erachten als die höhere Sterblichkeit. Es werden hierfür ebenfalls einige statistische Belege angeführt.

Die Frage nach einem passenden Substitut der Muttermilch ist also volkswirtschaftlich eminent wichtig. Die zur Verfügung stehende Zeit erlaubt es nicht, über das ganze Gebiet eingehender zu referieren; es sollen nur einige kurze Mitteilungen, hauptsächlich über eigene Forschungen, folgen.

1. Die Zusammensetzung der Frauenmilch im Allgemeinen. Will man nur über die quantitative Zusammensetzung der Frauenmilch in den wichtigsten Nährstoffen ein Bild gewinnen, so sind die Zahlen der älteren Litteratur wenig brauchbar. Die zahlreichen Befunde französischer Analytiker, z. B. Vernois und Bacquerel, Decaisne, Doyère, sind unsicher durch Anwendung von Subtractionsmethoden und durch unrichtige Probenahmen. Nach neueren zuverlässigen Analysen und nach eigenen Untersuchungen von Frauenmilch, die bereits vor vier Jahren in Göttingen begonnen und in Königsberg fortgesetzt werden konnten, darf man etwa folgende Mittelgehalte annehmen.

Der Milchzuckergehalt der Frauenmilch beträgt ca. 6,25 % und variiert relativ wenig. Die Analysen sind allerdings darauf zu prüfen, ob das Laktosehydrat oder Laktoseanhydrit ermittelt wurde.

Der Aschegehalt beträgt 0,25 % und schwankt wenig; nur das Colostrum zeigt einen höheren Gehalt.

Die Physiologie der Milchbildung, die Abscheidung von Fetttröpfchen in den Epithelzellen der Drüsenbläschen, bringt es mit sich, dass der Fettgehalt niedriger ist bei voller Brust als bei leerer und dadurch gerade in dem Fettgehalt die grössten Schwankungen auftreten. Es wurde selbst 1—7 % beobachtet, während im Mittel der Gehalt 3—3,5 % betragen dürfte.

In dem Eiweissgehalt zeigen sich ganz besonders Irrtümer. Von den drei wichtigsten Bestimmungsmethoden zeigt die indirekte Ermittelung durch Subtraction von der Trockensubstanz zu hohe Resultate. Die direkte Bestimmung durch Ausfällen mit Kupfersulphat erweist sich ebenfalls theoretisch und analytisch unsicher. Die Berechnung des Eiweiss nach dem N-Gehalt ist schwierig, weil neben dem Eiweiss N-haltige Extractivstoffe als Harnstoff, Kreatin, Leucin, Kreatinin, Tyrosin, und zwar nach Munck ca. 9 % des Gesammt-N vorkommen, auch neuerdings das Vorhandensein mucinähnlicher Körper mit beträchtlich geringerem N-gehalt als 16 % ermittelt wurde. Immerhin dürfte diese Methode noch die zuverlässigste sein und sie ergiebt bei Subtraction der Extractivstoffe beträchtlich geringere Resultate als die früher angenommenen Eiweissgehalte, höchstens 1,75 %.

2. Vergleich mit Surrogaten. Sieht man sich unter Erstrebung der genannten Gehalte nach Surrogaten um, so kommt man natürlich auf die Milch der Haustiere in erster Linie zurück. Die Kindermehle, mit deren Prüfung Referent sich seiner Zeit beschäftigte, sind fast alle amylumhaltig, das wegen Fehlens diastatischen Fermentes im Säuglingsmagen nicht verdaut werden kann. Fast alle haben zu wenig Protein, die Cerealienmehle zu wenig Fett. Schwerverdaulichkeit und hohe Preise sind weitere Nachteile. Bei dem Studium der Tiermilch ist es sehr misslich, dass ausser von der Kuhmilch sehr wenig Untersuchungen vorliegen, obwohl dadurch sich physiologisch und zoologisch die interessantesten Resultate erzielen lassen, wie dies durch Untersuchungen der Wallfischmilch und Schweinemilch bewiesen wird. Soweit die vorliegenden Untersuchungen ein Urteil erlauben, ist die Eselsmilch der Frauenmilch am ähnlichsten, jedoch zu schwierig zu produzieren. Die Schafmilch ist ganz beträchtlich verschieden, die Ziegenmilch bietet gegenüber der Kuhmilch keine Vorteile, dagegen den Nachteil des Caprinsäuregehaltes. Es bleibt deshalb als Surrogat die im Grossen am leichtesten zu produzierende Kuhmilch übrig, deren

Zusammensetzung im Vergleich zur Frauenmilch an Standgläserdarstellungen erläutert wird. Zahlenmässig ist dieselbe in den hauptsächlichsten Stoffen folgende:

	Frauenmilch	Kuhmilch
Fett	3,40	3,40
Eiweiss	1,75	3,40
Milchzucker	6,25	4,8
Asche	0 25	0,7

Die bisher gemachten Vorschläge die Kuhmilch der Frauenmilch ähnlicher zu gestalten, lassen sich in elf Gruppen teilen, die vom Referenten in einer Publikation im Journal für Landwirtschaft einer eingehenden Kritik kürzlich unterzogen wurden mit dem Resultat, dass alle nicht eine der Frauenmilch ähnliche Zusammensetzung in befriedigender Weise erreichen lassen.

Da der Fettgehalt durch die Centrifugalentrahmung und der Milchzuckergehalt durch diesbezüglichen Zusatz leicht variiert werden können, bietet nur die Erreichung eines angemessenen Eiweiss- und Salzgehaltes Schwierigkeiten.

Obwohl die qualitativen Unterschiede des Kuhmilch- und Frauenmilcheiweisses besonders durch Biedert eifrig erforscht und dargelegt, hat man bei Herstellung von Kindernahrungsmitteln dies zu wenig berücksichtigt. In der Kuhmilch besteht das Eiweiss etwa zu $^6/_7$ aus Kaseïn, zu $^1/_7$ aus Albumin. In der Frauenmilch ist ein durch Lab fällbares Nucleoalbumin, wie das Kaseïn, bedeutend geringer vorhanden. Die Labfällung ist früher mit Frauenmilch überhaupt nicht gelungen, während nach Versuchen vom Referenten dieselbe bei Vorhandensein löslicher Kalksalze und neutraler oder schwachsaurer Reaktion möglich ist. Hierbei wird aber nur $^1/_2$—$^3/_4$ % Kaseïn erzielt und selbst dieses ist, wie insbesondere Elementaranalysen dargethan, noch von anderer und zwar anscheinend schwerverdaulicherer Beschaffenheit als das Kuhkaseïn. Vortragender stellt daher die Forderung, dass nicht mehr als $^1/_2$% Kuhkaseïn in einem Substitut der Muttermilch gegeben werden soll, während der Rest des Eiweisses in löslicher Modifikation am zweckmässigsten gegeben wird. Er beschreibt ein von ihm ermitteltes Verfahren, wonach durch gleichzeitige Einwirkung von Alkali, Trypsin und Lab auf Milch dieser gewünschte Gehalt erreicht werden kann. Das Alkali begünstigt die Wirkung des Trypsins, welches eine Lösung des Kaseïns vornimmt, während das Lab das noch nicht gelöste Kaseïn nach einiger Zeit ausfällt. Da die Wirkung des Labes proportional der Zeit verläuft, die Wirkung des Trypsins nach den angestellten Beobachtungen proportional der zugefügten Menge, kann man durch entsprechende Mischung der beiden Fermente genau jeden gewünschten Gehalt an löslichem Eiweiss erreichen. Diese Fermentbehandlung kann nur auf Magermilch stattfinden, da sonst das Fett mit ausgefällt würde. Der der Frauenmilch entsprechende Fett- und Kaseïngehalt wird dann nach Abtötung der Fermente durch Zusatz von Rahm von entsprechender Concentration erreicht. Mit dieser Behandlung wird gleichzeitig eine Reduktion und zweckmässigere Zusammensetzung der Salze erreicht. So erlaubt dieses Verfahren die jedenfalls weitgehendste Annäherung an die Zusammensetzung der Frauenmilch auf milchtechnisch vorteilhafte Art und Weise. Künstliche Verdauungsversuche und klinische Beobachtungen mit so hergestelltem Präparate ergaben günstige Resultate im Vergleich zu anderen Surrogaten.

3. Qualitative Verschiedenheiten der Milchbestandteile. Leider sind wir mit Erreichung der quantitativen Gehalte der Frauenmilch durch die entsprechenden Stoffe der Kuhmilch nicht am Ende der Herstellung eines einwandsfreien Surrogates, da noch zu grosse qualitative Unterschiede in den einzelnen Milchbestandteilen existieren. Es werden die bis jetzt bekannten Differenzen nach eigenen und fremden Untersuchungen in Bezug auf die einzelnen Milchstoffe charakterisiert und die grossen Aufgaben die sich für die weitere Erforschung und Ausgleichung dieser Unterschiede ergeben, betont.

Von ganz besonderer Bedeutung ist nach der erwähnten Richtung hin der Nachweis von Camerer und Söldner, dass in der Frauenmilch ausser den bekannten und oben erwähnten Milchstoffen noch eine Substanz in grösserer Menge existiert, die man merkwürdiger Weise seither noch wenig beachtet hat. Es wurden diese Versuche im hiesigen milchwirtschaftlichen Laboratorium mit Assistenz von Herrn Dr. Cronheim sofort wiederholt und ergaben in der That in mancher Frauenmilch bis zu 1,29 % jener Substanz d. h. in der Tagesration eines Kindes kann über 10 gr hiervon vorhanden sein, während in Kuhmilch analoge Stoffe fehlen oder nur in geringerer Menge vorhanden sind. Nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen scheinen die betreffenden Stoffe zum Teil aus einem dextrinartigen Körper zu bestehen, zum Teil aus einem Glykoproteid oder mucinähnlichen Stoff. Die Surrogatfrage der Kuhmilch wird nur befriedigend gelöst werden können, wenn auch ein diesen Stoffen entsprechender Zusatz zur Kuhmilch erfolgt.

4. Zufällige Eigenschaften der Milch. Seither war nur von der generellen Zusammensetzung der Kuhmilch im Vergleich zur Frauenmilch die Rede. Nun aber können individuell und durch verschiedene Verhältnisse grosse Schwankungen auftreten, so durch den Verlauf der Laktationsperiode, durch Futter, Pflege und Haltung, Art des Melkens, Krankheit etc. Unsere Kenntnisse über diese Einflüsse sind sehr mangelhaft. Die Technik nimmt heute nur die allerprimitivsten Untersuchungen nach dieser Richtung hin vor und doch sind diese Verhältnisse von grosser Wichtigkeit. Eigene Untersuchungen ergeben z. B. beträchtliche Veränderung der Kuhmilch, besonders in den Eiweissstoffen zur Zeit der Brunst, sodass die Milch als Ersatz für Muttermilch in jener Zeit nicht zu verwenden ist. Es ist ferner feststehend, dass Toxine in der Milch enthalten sein können, abgesehen von der bakteriologischen Entstehung solcher. Medicamente, z. B. Aether, Arsenik, Blei, Salicylsäure, Quecksilber können nachweislich in die Milch übergehen. Solche Milch ist natürlich schädlicher wie gewässerte; trotzdem wird letztere bestraft, erstere nicht. Ferner können sich giftige Metallsalze durch Aufbewahrung von Milch in Metallgefässen bilden. Am wichtigsten, wenn auch noch sehr wenig erforscht, ist jedenfalls die Entstehung chemischer Noxen durch die Fütterung. Entweder können Giftpflanzen in dem Futter vorkommen oder es kann dies durch Mikroorganismen toxische Eigenschaften erlangen. Die Milchdrüse scheint nun gerade die Bedeutung eines Excretionsorganes für Giftstoffe zu besitzen und es ist einleuchtend, dass manche dem Rind unschädliche Gifte dem empfindlichen Säugling sehr verderblich werden können. Die Bestimmung solcher Toxine in Futter und Milch und dadurch ermöglichte Vorsichtsmassregeln erscheinen heute wohl möglich, ist es doch z. B. Rossbach gelungen, bis $^1/_{1000}$ mgr Atropin und noch geringere Mengen Strychnin durch physiologische Reaktion auf Infusorien nachzuweisen.

5. Bakteriologische Verhältnisse. Die Frauenmilch ist steril oder es ist doch nur eine unbedeutende Infektion der ersten Milch der Brust von aussen her vorhanden. Die Kuhmilch ist leider durch die Art ihrer Gewinnung sehr leicht einer Infektion ausgesetzt. Die Milchverhältnisse in Königsberg sind nach dieser Richtung hin besonders traurig. Selten fanden sich bei Untersuchungen vieler hiesiger Milchproben durch Referenten unter 2 Millionen Bakterien im ccm. Die Sterilisation, die man jetzt allgemein behufs Nachahmung der natürlichen Sterilität der Milch eingeführt hat, weist mancherlei Nachteile auf:

1. Chemische, indem bei der Erhitzung das Eiweiss coaguliert, das Fett aus seinem Emulsionszustand gebracht wird, der Zucker caramelisiert, Bittergeschmack etc. eintritt.

2. Bakteriologische, wie Flügge nachgewiesen hat, indem Milchsäure- und andere unschädliche Bakterien bei der Sterilisation vernichtet werden, Buttersäure-, peptonisierende und ähnliche schädliche Bakterien aber häufig erhalten bleiben und in dem ihnen ganz überlassenen Nährmedium sich üppig entwickeln können.

Das beste Mittel zur möglichsten Keimfreiheit ist in der Prophylaxe zu suchen, in der sorgfältigen aseptischen Gewinnung der Kuhmilch. Was zu erreichen ist, lehren Versuche des Referenten, wobei durch verschiedene einfache Mittel in Bezug auf Ventilation und Einrichtung der betreffenden Räume, Fütterung, Art des Melkens, Pflege und Haltung der Tiere, Milchgefässe, Behandlung und Transport der Milch in kurzer Zeit der Bakteriengehalt auf $^1/_{10}$ reduziert werden konnte. Eine derartig sorgfältig gewonnene Milch ist aber verhältnismässig leicht und sicher mit entsprechenden Apparaten, besonders bei fabrikweiser Herstellung, zu sterilisieren. — Auch diese Probleme sind meist wissenschaftlich noch sehr wenig bearbeitet. Die Praxis der Milchgewinnung weist allerwärts die grössten Sünden auf diesem Gebiete auf und die Polizei versäumt Prüfungsmethoden, die wohl möglich und segensreich sein dürften.

Zum Schlusse wird verwiesen auf das, womit begonnen wurde, dass, so manche Neuerungen und Fortschritte auf dem behandelten Gebiete auch errungen wurden, doch ein tieferes Studium mehr vorhandene Lücken als Erkenntnisse blosslegt. Das wissenschaftliche Terrain ist ein so grosses, dass nur durch vereinigte Arbeit der Chemiker, Physiologen, Bakteriologen, Mediziner, Veterinäre und Landwirtschaftler grössere Fortschritte erreicht werden können. Und was die Thätigkeit der letzteren betrifft, so ist es natürlich, dass die so notwendigen Forschungen über aseptische Gewinnung der Milch, über Einfluss des Futters und anderer Verhältnisse auf die Milchsekretion, chemische Veränderung, Sterilisation etc. der Milch nur dann ausgeführt werden können, wenn neben allen chemischen, insbesondere analytischen, bakteriologischen und technischen Hilfsmitteln auch Versuchstiere zur Verfügung stehen. Für die belehrungsbedürftigen praktischen Landwirte wird damit ein notwendiges Demonstrations-Material moderner exakter naturwissenschaftlicher Forschung geboten und aus den Reihen der Pädiatriker äussert sich eine der ersten Autoritäten auf diesem Gebiete, Biedert: „Wenn der Staat oder unsere Gesellschaft etwas auf ihren Nachwuchs hielten, so würde uns eine Versuchsstation für Milchwirtschaft, speziell für Kinderernährung

ebensowenig fehlen, wie sonstige landwirtschaftliche und andere Versuchsanstalten.“ In der That handelt es sich nicht nur auf diesem Gebiete um vielversprechende wissenschaftliche Fortschritte, sondern auch um ein grosses volkswirtschaftliches Problem, um die Erhaltung und Kräftigung des Lieblings mancher Familie, um die Förderung des höchsten Gutes eines jeden Volkes, der heranwachsenden Generation!

Hierauf sprach Herr Privatdocent Dr. Rahts über „Persönliche Fehler bei astronomischen Beobachtungen und deren Vermeidung.“

Bei vielen grundlegenden astronomischen Beobachtungen kommt es darauf an, den Zeitpunkt festzustellen, wann ein Stern eine bestimmte Linie des Himmelsgewölbes auf seinem durch die Erdrotation bewirkten täglichen Gange passiert. Diese Linie ist in dem um eine horizontale Achse drehbaren Fernrohr durch einen vertikalen dünnen Faden bezeichnet und es kommt darauf an, anzugeben, um welche Zeit das Bild des Sterns hinter diesem Faden steht. Hier zeigen sich aber bei verschiedenen Beobachtern, auch wenn dieselben gleiche Uebung besitzen, eigentümliche Unterschiede der Schätzung, die bis zu einer Zeitsekunde heranreichen. Bessel z. B. schätzte den Antritt eines jeden Sterns an den Faden eine volle Zeitsekunde früher als sein Schüler und Gehilfe Argelanger. So lange die gewünschten Beobachtungsdata nur von der Differenz zweier solcher Sternantritte abhängen und beide Antritte von demselben Beobachter geschätzt worden sind, geht dieser persönliche Fehler im Resultat heraus. Hierbei ist aber vorausgesetzt, dass sich bei demselben Beobachter nicht auch die Art der Schätzung ändert, und wie kleine Aenderungen hier schon schädlichen Einfluss haben können, geht daraus hervor, dass man die astronomischen Daten gern auf ein Hundertteil einer Zeitsekunde verbürgen möchte. Variationen der Schätzung eines und desselben Beobachters im Laufe der Jahre sind nachgewiesen und es ist sehr wahrscheinlich, dass auch Ermüdung und Stimmung, ja verschiedene Körperlage bei den einzelnen Beobachtungen einen Einfluss auszuüben imstande sind. Es ist daher wünschenswert, dass die Beobachtungen von diesen schwer kontrollierbaren Fehlern befreit werden.

Der Gedanke, den absoluten Wert des persönlichen Fehlers bei Durchgangsbeobachtungen mittels eines Apparates zu bestimmen, ist wohl zuerst von dem früheren Direktor der Sternwarte in Leiden, Professor Kaiser, ausgeführt worden. Ein helles, kreisförmiges, durch eine Linse auf einen Papierschirm geworfenes Bild konnte durch ein Uhrwerk bewegt werden und passierte dabei einen auf den Schirm aufgeklebten schwarzen Papierstreifen, so gewissermassen das an einem Faden vorübergehende Sternbild nachahmend. Die Zeit, wann das Bild an den Papierstreifen antritt, war bekannt und konnte mit der Zeit, die der Beobachter, welcher die Bewegung in gewohnter Weise mittels eines Fernrohrs betrachtete, verglichen werden. Der Unterschied zwischen der geschätzten und der wahren Zeit war der absolute Wert des persönlichen Fehlers für den betreffenden Beobachter. Später sind von Wagner, Bakhuijzen, Wislicenus u. a. verschiedene Apparate angegeben worden, die aber im Prinzip auf den Kaiserschen Versuch hinauskommen und nur mit mehr oder weniger Geschick das Bild des Sternes und die Fäden besser nachzuahmen, auch die Beobachtung in verschiedenen Körperlagen zu ermöglichen sich bemühen.

Alle diese Bestimmungen des persönlichen Fehlers setzen voraus, dass derselbe wenigstens in gewissem Grade konstant bleibt, ändert er sich in kurzer Zeit, so kann eine noch so häufige Bestimmung desselben nicht zum Ziele führen.

Wertvoller ist es, wenn es gelingt, diesen persönlichen Fehler in der Beobachtung selbst vollständig fortzuschaffen: den Versuch dazu machte zuerst der Direktor der ungarischen Sternwarte in Kalocsa, Professor Braun, mit seinem Passagenmikrometer. Es sollte nicht mehr die Zeit des Vorüberganges eines Sternes an einem festen Faden geschätzt, sondern ein beweglicher Faden auf den Stern eingestellt und mit ihm durch das ganze Gesichtsfeld vermittelst einer Mikrometerschraube hindurch bewegt werden. Automatisch registriert die Mikrometerschraube Zehnteile ihrer Umdrehung auf einem Schreibapparat, auf welchem gleichzeitig die Beobachtungsuhr die Sekunden verzeichnet. Man kann von dem Schreibapparat nachher ablesen, wo sich zu einer bestimmten Zeit der bewegliche Faden befunden hat, und da dieser Faden durch den Ort des Sterns geht, so weiss man auch, an welcher Stelle des Gesichtsfeldes sich zu jener Zeit der Stern befunden hat. Die Mikrometerschraube sollte durch ein Uhrwerk mit derselben Schnelligkeit bewegt werden, mit welcher sich der Stern durch das Gesichtsfeld bewegt. An dieser letzten Forderung, welche Braun zu erfüllen suchte, scheiterte die Ausführung des Passagenmikrometers. Da die Sterne mit sehr verschiedener Geschwindigkeit durch das Gesichtsfeld des Fernrohrs sich bewegen, so musste das Uhrwerk für jeden Stern anders reguliert werden und die Einrichtung,

welche hierzu von Professor Braun vorgeschlagen wurde, war so kompliziert, dass die Mechaniker die Ausführung für unmöglich erklärten.

Repsold in Hamburg verwirklichte die Idee Brauns mit Fortlassung des Uhrwerks. Die Schraube wird bei dem Repsoldschen Mikrometer mit der Hand gedreht und der Beobachter sucht mit grösster Sorgfalt den beweglichen Faden immer auf dem wandernden Stern zu halten. Der Erfolg, welchen Repsold erzielt hat, ist ein recht guter, die persönlichen Fehler sind verschwindend klein, nur hält es schwer, mit der Hand die vollständig regelmässige Bewegung des Sterns nachzuahmen und bei jedem die richtige Geschwindigkeit zu treffen. Der Vortragende hat daher, der Idee Brauns wieder nähertretend, ein einfaches Uhrwerk vorgeschlagen, welches mit gleichmässiger Geschwindigkeit einen Kegel bewegt. Der Mantel dieses Kegels nimmt durch Reibung die Schraube des Repsoldschen Mikrometers mit und dreht sie mit grösserer oder geringerer Geschwindigkeit, je nachdem sie den Kegel an der Basis oder an einer der Spitze näher gelegenen Stelle berührt. Die verschiedenen Regulierungen des Uhrwerks, welche nicht gut auszuführen sind, fallen hier fort, und doch lässt sich die Geschwindigkeit, mit welcher die Mikrometerschraube gedreht wird, kontinuierlich bis auf das fünfzigfache verringern. Das Uhrwerk, welches ein geschickter hiesiger Uhrmacher, Herr Rubusch, ausgeführt hat, wurde von dem Vortragenden vorgezeigt; leider ist es noch nicht soweit fertig gestellt, dass schon Versuche damit vorgenommen werden konnten.

An der Diskussion beteiligte sich der Direktor der hiesigen Sternwarte, Herr Prof. Dr. Struve, sowie Herr Geheimrat Hermann.

Bei der nun folgenden ausserordentlichen Generalversammlung hatte die Gesellschaft einen neuen Sekretär zu wählen, da Herr Professor Dr. Franz infolge seiner Berufung nach Breslau dies von ihm mehrere Jahre hindurch verwaltete Amt niedergelegt hatte. Die Gesellschaft schloss sich dem einstimmigen Vorschlage des Vorstandes an und wählte Herrn Professor Dr. Mischpeter. Derselbe hat die Wahl angenommen.

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 10. Mai 1897.

Herr Dr. Schellwien giebt einen Bericht über die neueste Litteratur.

Herr Professor Mügge demonstriert neue Mikroskope für mineralogisch-petrographische Zwecke.

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 13. Mai 1897.

Herr Professor Saalschütz hält einen Vortrag über „Zur Theorie der Kettenbrüche“:

Gestatten Sie mir einige vorläufige Mittheilungen aus einer grösseren Arbeit zur Theorie der Kettenbrüche, die an anderer Stelle veröffentlicht werden soll.

Sei der Kbr. (d. i. Kettenbruch)

$$X = \frac{X_1}{b_1} = \cfrac{1}{a_1 + \cfrac{b'_2}{a_2 + \cfrac{b'_3}{a_3 + \ddots}}}$$

den wir der Raumersparniss wegen:

(1) . . . . . $X = 1/a_1 + b'_2/a_2 + b'_3/a_3 + \cdots$

schreiben, vorgelegt; darin sollen die a_h von Anfang oder wenigstens von einem endlichen Index an positiv, die b'_h positiv oder negativ sein. Die Zähler und Nenner der Näherungswerthe von X seien:

(2) . . . . . $\begin{cases} P_1 = 0, & P_2 = 1, & P_3 = a_2, & \text{etc.} \\ Q_1 = 1, & Q_2 = a_1, & Q_3 = a_2 a_1 + b'_2, & \text{etc.} \end{cases}$

und die Näherungswerthe selbst:

$$N_1 = P_1 : Q_1, \quad N_2 = P_2 : Q_2, \quad N_3 = P_3 : Q_3, \quad \text{etc.}$$

Bekannt sind die Gleichungen:

$$(3) \quad \ldots \quad P_n = a_{n-1}\, P_{n-1} + b'_{n-1}\, P_{n-2}, \qquad Q_n = a_{n-1}\, Q_{n-1} + b'_{n-1}\, Q_{n-2}$$

$$(4) \quad \ldots \quad N_n - N_{n-1} = (-1)^n \frac{b'_2 b'_3 \cdots b'_{n-1}}{Q_{n-1}\, Q_n}, \qquad N_{n+1} - N_n = (-1)^{n+1} \frac{b'_2 \cdots b'_n}{Q_n\, Q_{n+1}}.$$

Die Division der letzten beiden durch einander giebt, wenn wir den Fall positiver Theilzähler b'_n von demjenigen negativer Theilzähler $b'_n = -b_n$ trennen, und die 2te (3) (für $n+1$ statt n) zu Hülfe nehmen:

$$(5) \qquad \frac{N_{n+1} - N_n}{N_{n-1} - N_n} = \frac{1}{\frac{a_n}{b'_n}\frac{Q_n}{Q_{n-1}} + 1}, \qquad (6) \qquad \frac{N_{n+1} - N_n}{N_n - N_{n-1}} = \frac{1}{\frac{a_n}{b_n}\frac{Q_n}{Q_{n-1}} - 1}.$$

Zur Vereinfachung der Darstellung nehmen wir in diesen Mittheilungen alle Theilnenner als positiv und die Theilzähler entweder sämmtlich als positiv oder sämmtlich als negativ an. Dann ergiebt sich aus (5) folgendes Convergenz-Kriterium für positive Theilzähler:

Ist $\frac{a_n}{b'_n}\frac{Q_n}{Q_{n-1}}$ auch für $n = \infty$ von Null verschieden oder divergirt wenigstens die Reihe $\sum_n \frac{a_n}{b'_n}\frac{Q_n}{Q_{n-1}}$, so convergirt der Kbr. X, convergirt diese Reihe, so oscillirt er.

Dies Kriterium ist öfters bequemer anzuwenden als das Sternsche, z. B. convergirt X, wenn $\sum_n \frac{a_n}{b'_n}$ oder wenn $\sum_n \frac{a_n a_{n-1}}{b'_n}$ divergirt.

Für negative Theilzähler ergeben sich aus (6) folgende Kriterien:

1. Ist von einem gewissen n, $n = \nu$, an und für alle grösseren n:

$$R \equiv \frac{a_n}{b_n}\frac{Q_n}{Q_{n-1}} - 1 > 1,$$

so convergirt der Kettenbruch.

2. Ist $R \leqq 1$, so hat der Kbr. einen unendlich grossen Werth.

3. Ist $R = 1 + \delta_n$, wo $\delta_n > 0$, $\lim \delta_n = 0$, so ist die Divergenz der Reihe $\delta_n + \delta_{n+1} + \delta_{n+2} + \cdots$ nothwendig, aber nicht ausreichend für die Convergenz des Kbrs., worauf hier nicht näher eingegangen werden kann.

4. Nähert sich $Q_n : Q_{n-1}$ keinem irgendwie von n abhängig zu machenden Grenzwerth, so oscillirt der Kbr.

Die Benutzung dieser Kriterien erfordert eine Methode zur Bestimmung des Quotienten $Q_n : Q_{n-1}$, den wir mit U_n bezeichnen. Nun folgt aus der 2ten (3):

$$U_n = a_{n-1} + b'_{n-1} : U_{n-1} \text{ oder } U_n = a_{n-1} - b_{n-1} : U_{n-1},$$

also ist (mit $n+1$ statt n) für positive Theilzähler:

$$(7) \quad \ldots \quad U_n (U_{n+1} - a_n) = b'_n,$$

für negative Theilzähler:

$$(8) \quad \ldots \quad U_n (U_{n+1} - a_n) + b_n = 0$$

und aus dieser Functionalgleichung muss man U_n zu bestimmen suchen.

Wir wenden uns jetzt folgendem besonderen Kbr. zu:

(9) . . . . . $X = 1/a_1 - b_2/a_2 - b_3/a_3 - \cdots,$

worin a_1 beliebig und für $n > 1$:

(10) . . . . . $a_n = \alpha_0 n + \alpha_1, \; b_n = \beta_0 n^2 + \beta_1 n + \beta_2, \qquad \alpha_0 > 0, \beta_0 > 0.$

Nehmen wir für U_n den Ausdruck

(11) . . . . . $U_n = A n + B + \frac{B_1}{n} + \frac{B_2}{n^2} + \cdots$

an, woraus:

$$U_{n+1} = A n + A + B + \frac{B_1}{n} + \frac{B_2 - B_1}{n^2} + \cdots$$

folgen würde, und setzen diese Ausdrücke, sowie die Werthe (10) in (8) ein, so erhalten wir für A die quadratische Gl.:

(12) . . . . . $A^2 - \alpha_0 A + \beta_0 = 0,$

und die anderen Coefficienten folgen linear aus A und zwar:

(13) . . . . . $B = \frac{(\beta_0 - \beta_1) - A(\alpha_0 - \alpha_1)}{2A - \alpha_0}$

(14) . . . . . $B_1 = -\frac{\gamma}{2A - \alpha_0}$, wenn (15) . . . $\gamma = B(A + B - \alpha_1) + \beta_2,$

etc.; aber die so entstehende Reihe für U_n ist divergent, wie gross auch n angenommen werden mag, wir gelangen also in dieser Art nicht zum Ziele. Die weitere Entwickelung erfordert aber die Unterscheidung dreier Hauptfälle, ob nämlich die Gl. (12), deren Coefficienten α_0 und β_0 positiv sind, zwei von einander verschiedene reelle positive Wurzeln, oder zwei complexe Wurzeln oder zwei gleiche Wurzeln besitzt.

Erster Hauptfall.

Wir bezeichnen die grössere Wurzel mit A', die kleinere mit A'' und $A' - A''$ mit c. Dem A' entspreche durch Substitution in (13), dessen Nenner rechts $= c$ wird, und (15) B' und γ', dem A'' ebenso B'' und γ''. Dann lassen sich $\alpha_0, \alpha_1, \beta_0, \beta_1$ rational durch $A' A'' B' B''$, β_2 rational durch diese und γ' (oder γ'') ausdrücken, wir können also auch statt der Constanten $\alpha_0 \alpha_1 \beta_0 \beta_1 \beta_2$ die Constanten $A' A'' B' B'' \gamma'$ (oder γ'') in die Rechnung einführen, und dies soll geschehen.

Wir setzen nun entweder:

(16) . . . . . $U_n = A' n + B' - \frac{\gamma'}{c} \frac{f(n)}{n}$ oder:

(17) . . . . . $U_n = A'' n + B'' + \frac{\gamma''}{c} \frac{\varphi(n)}{n}$

und erhalten dadurch zwei wesentlich verschiedene Auflösungen der Gl. (8). Die Substitution von (16) oder (17) in (8) lässt die Coefficienten von n^3 und von n wegen (12) und (13) verschwinden und liefert eine Functional-Gleichung zwischen $f(n)$ und $f(n+1)$, die wir als (18), bezugsweise zwischen $\varphi(n)$ und $\varphi(n+1)$, die wir als (19) bezeichnen.

Wird dem $f(n)$ in (18) für $n = n_0$ (n_0 beliebig $= 2, 3, 4$ etc.) ein beliebiger Werth mit Ausschluss eines einzigen, des Ausnahmswerthes, gegeben, so convergirt $f(n)$ mit wachsendem n, unter Umständen mit schnellen und grossen Aenderungen beginnend, schliesslich nach 1, und folglich die rechte Seite von (16) nach $A' n + B'$.

Wird dem $\varphi(n)$ in (19) ein bestimmter nur von n abhängiger Werth gegeben, so convergirt es mit wachsendem n nach 1, und die rechte Seite von (17) nach $A'' n + B''$; für jeden andern Anfangswerth von $\varphi(n)$ wird es schliesslich proportional n^2 und die Auflösung (17) schlägt in die Auflösung (16) um. Ebenso schlägt (16) für den Ausnahmswerth von $f(n)$ in (17) um.

Die Beweise dieser Sätze bilden, sozusagen, die Angelpunkte der ganzen Entwickelung, können aber hier ihres Umfanges wegen nicht reproducirt werden.

Wird nun U_n (in (16)) für $n = n_0$ ($n_0 \geqq 2$) mit dem direct berechneten $Q_{n_0} : Q_{n_0-1}$ zusammengehalten, so kann hierdurch $f(n_0)$ berechnet werden; sei das Resultat — und dies ist der allgemeinere Fall — nicht der Ausnahmswerth von $f(n_0)$: dann convergirt der Kbr. X.

Beweis. Es ist für unendlich wachsendes n:

$$\lim U_n = A' n + B', \lim \frac{a_n}{b_n} = \frac{\alpha_0}{\beta_0} \cdot \frac{1}{n}, \text{ also:}$$

$$\lim \left(\frac{a_n}{b_n} U_n - 1 \right) = \frac{A' \alpha_0}{\beta_0} - 1 = \frac{A' + A''}{A''} - 1 = \frac{A'}{A''} > 1$$

also die Behauptung, wegen der 1ten Convergenzregel, bewiesen.

Erhält aber vermöge der obigen Rechnung $f(n_0)$ gerade den Ausnahmswerth, so ist $Q_{n_0} : Q_{n_0-1}$ genau gleich U_n in (17), dies convergirt nach $A'' n + B''$, daher

$$\lim \left(\frac{a_n}{b_n} U_n - 1 \right) = \frac{A''}{A'} < 1,$$

der Kbr. X hat dann also der 2ten Convergenzregel zufolge einen unendlich grossen Werth.

Beispiel. Sei $a_1 = 7$ und für $n > 1$: $a_n = 10 n + 13$, $b_n = (7 n + 9)(3 n + 1)$, also:

$$X = 1/7 - 161/33 - 300/43 - 481/53 - \cdots$$

dann ist nach (12), (13) und (15):

$$A' = 7, \quad A'' = 3, \quad B' = 2, \quad B'' = 1, \quad \gamma'' = 0$$

also geht (17) in: $U_n = 3 n + 1$ über; nun ist $n_0 = 2$ und $Q_2 : Q_1 = a_1 = 7$, genau $= 3 n + 1$ für $n = 2$, also ist $X = \infty$, und daher:

(20) . . . . . $161/33 - 300/43 - 481/53 - \cdots = 7.$

Setzen wir also $a_1 = 8$, so ist:

$$X' = 1/8 - 161/33 - 300/43 - 481/53 - \cdots = 1;$$

dieser Kbr. convergirt also und es ist interessant zu sehen, wie die Quotienten $Q_n : Q_{n-1} = U_n$*) sich von dem Werthe $A'' n + B''$ mehr und mehr entfernen und dem Werthe $A' n + B'$ zustreben. Es ist:

n	$A'' n + B''$	U_n	$A' n + B'$	n	$A'' n + B''$	U_n	$A' n + B'$
2	7	8	16	7	22	47,72	51
3	10	12,88	23	8	25	56,31	58
4	13	19,70	30	9	28	64,12	65
5	16	28,59	37	10	31	71,57	72
6	19	38,37	44	11	34	78,75	79

Die Auflösung (17) hat noch eine andere Bedeutung. Bezeichnen wir:

(21) . . . . . $X_n = b_n/a_n - b_{n+1}/a_{n+1} - b_{n+2}/a_{n+2} - \cdots,$

so ist $X_n = b_n : (a_n - X_{n+1})$ oder:

(22) . . . . . $X_n (X_{n+1} - a_n) + b_n = 0$

d. h. X_n ist eine Auflösung der Gl. (8) und nun lässt sich zeigen, dass von den beiden Auflösungen (16) und (17) dem X_n die 2te zukommt, dass also:

*) Die Werthe U_n sind genau gerechnet und dann mittels Logarithmen in Decimalbrüche umgewandelt.

(23) . . . . . $X_n = A'' n + B'' + \frac{\gamma''}{c} \frac{\varphi(n)}{n}$

ist. Die Function $\varphi(n)$, welche ausser von n noch von den Constanten $A' A'' B' B'' \gamma''$ abhängt, ist immer näherungsweise, aber im Allgemeinen durch keinen geschlossenen Ausdruck darstellbar. Nur wenn zwischen den genannten Constanten eine gewisse Beziehung besteht, ist dies möglich. In diesen Fällen, sowie wenn $\gamma'' = 0$ ist, lässt sich X_{n_0} rational ausdrücken, lässt sich also der Kbr. X summiren. So ist im Anschluss an das frühere Beispiel, wenn a_1 und b_1 auch nach den Formeln für $n > 1$ berechnet werden

$$X_1 = 64/23 - 161/33 - 300/43 - \cdots = (A'' n + B'')_{n=1}$$

d. i. $X_1 = 4$, welches Resultat mit Gl. (20) in Uebereinstimmung steht.

Die erwähnte Beziehung ist aber

(24) . . . . . $\gamma'' = (A' B'' - A'' B' - A' A'') \lambda - A' A'' \lambda^2$,

worin λ eine positive ganze Zahl sein muss, und es ist z. B., wenn $\lambda = 1$ ist:

(25) . . . . . $\varphi(n) = \frac{c n}{c n + A' + A'' + B' - B''}$.

Zweiter Hauptfall.

Wenn die Gl. (12) zwei complexe Wurzeln hat, so oscillirt der Kettenbruch X.

Dieses folgt aus der 4ten Convergenzregel und wir veranschaulichen dieses Verhalten durch folgende Gegenüberstellung eines oscillirenden mit einem convergenten Kbr. Sei für den Kbr. $X: a_n = 3 n$, $b_n = 2 n^2$; dann folgt aus Gl. (12): $A' = 2$, $A'' = 1$, ferner $B' = -4$, $B'' = 1$, $\beta_2 = 0$ also aus (15): $\gamma'' = 2$. Dieser Werth genügt d. Gl. (24) für $\lambda = 1$, also folgt aus (25): $\varphi(n) = n \cdot (n-2)$ und somit ist:

$$X_n = n + 1 + \frac{2}{n-2}, \quad X_1 = 0, \quad X_2 = \infty, \quad X_3 = 6, \text{ etc.}$$

Für einen Kbr. Y sei $a_n = 2n$, $b_n = 2 n^2$; dann wird Gl. (12): $A^2 - 2A + 2 = 0$; dieselbe hat zwei complexe Wurzeln, der Kbr. Y oscillirt also. Wir stellen nun die sogenannten Näherungswerthe für die Kettenbrüche:

$$\frac{X_3}{18} = 1/9 - 32/12 - 50/15 - \cdots$$

$$\frac{Y_3}{18} = 1/6 - 32/8 - 50/10 - \cdots$$

einander gegenüber; die ersteren seien R_n $(n = 2, 3, 4, \cdots)$, die letzteren S_n $(n = 2, 3, 4 \cdots)$.

n	R_n	S_n	n	R_n	S_n
2	0,1111	0,1667	7	0,2429	+ 1,2946
3	0,1580	0,5000	8	0,2658	— 0,0779
4	0,1884	— 0,2143	9	0,2841	+ 0,0121
5	0,2124	+ 0,0763	10	0,2982	+ 0,3335
6	0,2141	+ 0,2300	11	0,3090	— 0,8908
			∞	0,3333	?

Dritter Hauptfall.

Wenn d. Gl. (12) zwei gleiche Wurzeln A hat, so gelten folgende Regeln:

Man setze:

(26) . . . . . $U_n = A n + C \sqrt{n} + B f(n)$,

wo $f(n)$ eine ähnliche Bedeutung wie früher hat; dann folgt A aus (12), C aus der Gl.:

(27) . . . . . $C^2 + A(A - \alpha_1) + \beta_1 = 0.$

Ist nun C reell und positiv, so convergirt der Kbr.; ist C reell und negativ, so hat er einen unendlich grossen Werth; ist C imaginär, so oscillirt er.

Ist $C = 0$, so folgt B aus der Gl.

(28) . . . . . $B^2 + (A - \alpha_1)\ B + \beta_2 = 0.$

Die Wurzeln derselben seien B' und $B'' < B'$. Nähert sich $U_n = Q_n : Q_{n-1}$ dem Ausdruck $An + B'$, so convergirt der Kbr., nähert er sich dem Ausdruck $An + B''$, so hat er einen unendlich grossen Werth; sind die Wurzeln der Gl. (28) complex, so oscillirt der Kbr.; ist $B' = B''$, so ist der Kbr. endlich oder Null.

An Stelle des Herrn Kirbuss, der den von ihm übernommenen Vortrag zu halten verhindert war, macht Herr Professor Dr. Volkmann einige Mittheilungen.

Zuerst zeigt der Vortragende Maasstäbe und Gradteilungen von Vollkreisen auf Spiegelglas, welche die Firma Carl Zeiss in Jena führt und welche den Vorteil haben, ohne Parallaxe mit den zu messenden Gegenständen zur Deckung gebracht werden zu können.

Sodann spricht Prof. Volkmann an der Hand ganz einfacher Experimente über Wasser-, Alkohol- und Aetherdämpfe in thermodynamischer Hinsicht. Es handelt sich um die Erscheinungen, welche in der Vorlesung zur Einführung der Begriffe der „specifischen Wärme des Dampfes bei voller Sättigung" Veranlassung zu geben pflegen. In dieser Ausdrucksweise ist die specifische Wärme des Wasserdampfes bei voller Sättigung bis gegen 500° negativ, d. h. es muss Wärme entzogen werden, um die Temperatur zu erhöhen. Diese Ausdruckweise erscheint paradox; sie ist nicht unrichtig, aber wenig zweckmässig. Es empfiehlt sich die Darstellung für den zu Grunde liegenden Thatbestand möglichst zu variieren. Das giebt ein Beispiel für die grosse Willkürlichkeit der Sprache ab, die sich von dem einfachen Thatbestand mehr oder weniger entfernen kann.

Am naturgemässesten erscheint der Vorgang dadurch klargestellt, dass zwei Momente auseinander zu halten sind. Jede Compression strebt einmal einer Condensation zu, sodann bringt sie eine Erhitzung mit sich, die wieder von der Condensation entstand. Ueberwiegt die Erhitzung wie bei Wasserdampf, dann muss man dem Wasserdampf Wärme entziehen, um bei voller Sättigung die Temperatur um 1° C. zu erhöhen. Umgekehrt entfernt jede Dilatation von einer Condensation, andrerseits bringt sie Abkühlung mit sich, die wieder zur Condensation hinstrebt. Bei Wasserdampf überwiegt die Abkühlung, bei Alkohol- und Aether-Dampf die Dilatation.

Auf den hervorgehobenen Unterschieden beruht die in Folge von Condensation auftretende Sichtbarkeit des Wasserdampfes, welcher von warmen Wasseroberflächen aufsteigt. Im Gegensatz dazu sind aufsteigende Aether- und Benzindämpfe unsichtbar — ein Umstand, der ihre Feuergefährlichkeit erhöht.

Sitzung der chemischen Sektion am 20. Mai 1897.

Herr Professor Lassar-Cohn hält einen Vortrag über „Neues auf dem Gebiete der Elektrochemie".

Herr Geheimrat Lossen spricht über Studium und Staatsprüfung technischer Chemiker.

Sitzung der biologischen Sektion am 20. Mai 1897.

Herr Dr. M. Lühe hält einen Vortrag über „Schuppe, Feder und Haar".

Herr Dr. M. Askanazy demonstriert über Färbungen nach Marchi und Weigert.

Herr Dr. Czaplewski spricht über den Pestbacillus und demonstriert denselben.

Allgemeine Sitzung am 3. Juni 1897.

Der Präsident, Herr Geheimrath Hermann, eröffnete die Sitzung mit der Mitteilung, dass der Rostocker „Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg“ Dienstag den 8. Juni sein fünfzigjähriges Bestehen festlich zu feiern gedenke. Die Gesellschaft beschloss, dazu einen Glückwunsch zu senden.

Einer Bitte des Comités für die Förderung des Badens und Schwimmens von Schulkindern hier in Königsberg um Unterstützung seiner Zwecke konnte leider nicht entsprochen werden, da die Gesellschaft selber Subventionen empfängt; doch wurde den Mitgliedern die Förderung dieses gemeinnützigen Unternehmens warm empfohlen.

Der Präsident ersuchte darauf die Gesellschaft, den Kassenbericht für 1886/97 des Rendanten Herrn Fabrikbesitzer E. Schmidt schon jetzt am Anfange der Sitzung entgegen zu nehmen, da Herr Schmidt an der Generalversammlung, die dieser allgemeinen Sitzung folgen solle, theilzunehmen verhindert sei. Die Gesellschaft war mit diesem Vorschlage einverstanden, der Kassenbericht wurde gegeben und die Decharge durch den Präsidenten ertheilt.

Dann sprach Herr Professor Dr. Saalschütz über „Die Aufhebung des Verbotes der Kopernikanischen Lehre.“

Die Jahre 1543, 1609 uud 1687 sind Marksteine in der Entwickelung und Geschichte der Astronomie. Im Jahre 1543 erschien Kopernikus' Werk „De revolutionibus orbium coelestium“, 1609 Keppler's „De motu stellae Martis“, 1687 Newton's „Philosophiae naturalis principia mathematica“. Durch das erste Werk wurde der Grund zu der modernen Weltanschauung gelegt, durch das zweite wurde sie der präciseren Beobachtung zugänglich gemacht, das dritte endlich befriedigte das philosophische und mathematische Bedürfniss des Geistes nach Erklärung der Naturerscheinungen. Sehen wir uns das erste epochemachende Werk genauer an! Auf dem Titelblatt folgt nach dem Titel: „Des Nicolaus Kopernikus aus Thorn sechs Bücher von den Umdrehungen der Himmelskörper“ noch diese kurze Ansprache an den Leser: „Du besitzest, fleissiger Leser! in diesem Werke, welches ganz neu entstanden und herausgegeben worden ist, die Bewegungen der Sterne, sowohl der festen, wie der irrenden, nach alten und neuen Beobachtungen wieder hergestellt und mit neuen und wunderbaren Hypothesen geschmückt. Du hast darin auch leicht zu benutzende Tafeln, aus welchen Du jene zu jeder Zeit äusserst bequem berechnen kannst. Also kaufe, lies, gebrauch' und geniesse!“ und am Fusse des Blattes:

Nürnberg bei Johann Petri 1543.

Die einleitenden Seiten des Werkes beginnen mit einer kurzen Vorrede an den Leser, worin über die Bedeutung von Hypothesen im Allgemeinen gesprochen wird, ohne auf den Inhalt des Buches specieller einzugehen. Dann folgt ein Brief des Cardinals Schönbergius von Capua an Kopernikus, worin er nach den üblichen rühmenden Einleitungsworten ihn auffordert und anspornt, seine neuen Entdeckungen über die Bewegung der Himmelskörper drucken zu lassen. — Endlich kommt eine lange Widmung des Werkes an den Papst Paul III., aus welcher ich folgende Stellen als charakteristisch hervorhebe:

„Aber meine Freunde haben mich, den lange Zögernden und Zaudernden, fortgezogen, unter denen der erste, Nicolaus Schönbergius, Cardinal zu Capua, in jeder Art der Gelehrsamkeit berühmt war, der zweite aber, der mir sehr befreundete Tiedemann Gisius, Bischof von Culm. . . . . .

Damit aber zu gleicher Zeit die Gelehrten und die Ungelehrten sehen mögen, dass ich durchaus Niemandes Urtheil scheue, wollte ich lieber Deiner Heiligkeit als irgend wem anders diese meine Erleuchtungen widmen, ausserdem, weil Du auch in diesem verstecktesten Winkel der Erde, in welchem ich lebe, durch die Würde des Ranges und als Liebhaber aller Wissenschaften, einschliesslich der Mathematik, als der Ausgezeichnetste giltst, so dass Du leicht durch Deine Autorität und Dein Urtheil die Bisse der Schmähenden zurückdrängen kannst, wenngleich es sprüchwörtlich ist, dass kein Mittel gegen den Biss der Angeber vorhanden sei.“

Wenn aber dennoch, fährt Kopernikus fort, sein Werk von Einigen wegen einer verkehrt aufgefassten Stelle der Schrift (propter locum scripturae male detortum) geschmähet werde, so brauche er

sich, da es doch allbekannt (non occultum) sei, dass Lactantius*), ein sonst berühmter Schriftsteller, in kindlicher Art von der Gestalt der Erde gesprochen und diejenigen verspottet habe, welche ihr eine Kugelgestalt zuschrieben, nicht zu wundern, wenn auch er (Kopernikus) von solchen verspottet werde und könne er deren Urtheil nur als leichtfertig unbeachtet lassen. Sein Werk sei für Mathematiker geschrieben, werde aber, wie er hoffe, auch dem kirchlichen Staate von Nutzen sein, — womit er auf die Kalenderverbesserung (die also damals schon im Plane gewesen sein muss, bekanntlich aber erst 1582 ausgeführt wurde) hinweist. —

Diese Stellen sind angeführt worden, um daran folgende Bemerkung zu knüpfen: Wenn Kopernikus in dieser Art an den Papst selbst zu schreiben wagte, und wenn Prälaten ihn zur Herausgabe seines Werkes aufmunterten, so muss wohl damals über das Verhältniss der Naturwissenschaft zur heiligen Schrift eine weniger rigorose Ansicht geherrscht haben, als wie sie 70 Jahre später Platz gegriffen hat.

Und nun wollen wir noch die Stelle hören, welche den Kern der Kopernikanischen Lehre bildet. Es sei, sagt Kopernikus, eine Beziehung zwischen der Grösse der Bahnen der Himmelskörper und der Länge ihrer Umlaufszeiten unverkennbar, und fährt dann fort: (S. IX. f.)

„Die erste und höchste aller Sphären ist die Sphäre der Fixsterne, welche sich selbst und Alles enthält, und sie ist unbeweglich, nämlich der Ort des Universums, auf den Bewegung und Ort aller übrigen Sterne bezogen werden. Denn wenn Einige glauben, dass auch diese Sphäre sich bewege, so werden wir bei der Behandlung der Bewegung der Erde für diese Erscheinung eine andere Ursache angeben.

„Es folgt als erster der Planeten Saturn, welcher in 30 Jahren seinen Umlauf vollendet, sodann Jupiter mit 12jähriger Umlaufszeit, darauf Mars, welcher in 2 Jahren herumläuft; den vierten Platz in der Reihe nimmt die Umlaufszeit eines Jahres ein, an welchem, wie wir gesagt haben, sich die Erde, mit dem sie umkreisenden Mond, befindet. Auf die fünfte Stelle wird Venus mit 9 Monaten gesetzt, die sechste Stelle endlich hat Merkur inne, welcher in 80 Tagen seinen Umlauf vollendet. In der Mitte aller aber ruhet die Sonne, und wer könnte in diesem herrlichen Tempel dieser Lampe einen anderen und besseren Ort anweisen als den, von wo sie das Ganze zugleich erleuchten kann? Wie denn auch, nicht unpassend, Einige sie die Leuchte der Welt, Andere den Geist, noch Andere den Lenker, den sichtbaren Gott, den alles Erschauenden nennen. So, wahrlich! wie auf königlichem Throne ruhend regiert die Sonne die sie umkreisende Familie der Gestirne.“

Des Kopernikus grosses Werk, dessen Geburtsjahr zugleich das Todesjahr seines Schöpfers war, gewann sich bald wissenschaftliche Freunde und Widersacher. Die ersteren empfanden bei seiner Lectüre die hohe philosophische Befriedigung, die Welt um uns, im Gegensatz zu der complicirten, und denkenden Geistern unerklärlichen Anschauung der Alten, in einfacher Harmonie zu erschauen, wie denn auch ein neuerer Naturforscher — Gustav Kirchhoff — die Aufgabe der Naturwissenschaft darin erblickt, die Erscheinungen in einfachster Art zu beschreiben. Und wie wenig Befriedigung gewährte in der Hinsicht die alte Auffassung der Bewegung der Himmelskörper! Anfangs wurde zwar einfach angenommen, dass Sonne, Mond und Planeten sich in Kreisen um die feststehende Erde bewegten, bald aber zwang der Zwiespalt zwischen dieser Ansicht und der Beobachtung, insbesondere die öfters eintretende scheinbare Rückwärtsbewegung der Planeten, zu einer Modification der ersteren. Man nahm an, dass die Erde ausserhalb des Mittelpunktes der kreisförmigen Sonnenbahn stand, und dass nicht ein Planet selbst, sondern ein massenloser mathematischer Punkt sich um die Erde bewege, welcher seinerseits von dem Planeten umkreist werde. Noch später, als die Beobachtung genauer ward, wurde es, um sie mit der Rechnung in Einklang zu bringen, nöthig anzunehmen, dass um den bezeichneten massenlosen Punkt sich ein zweiter ebensolcher, und um diesen erst der Planet bewegte und so häufte man allmählich Kreise auf Kreise, schliesslich sieben oder noch mehr, was man die Theorie der Epikyklen nannte — und so für jeden Planeten!

Und auch die Bewegung der Sonne selbst! Ich weiss nicht, ob jeder meiner geehrten Zuhörer sich's klar gemacht hat, wie eigenthümlich die Bahn der Sonne nach den Anschauungen der Alten sich gestalten musste. Sie müsste sich in einer Spirale um die Erde bewegen. Am Nordpol z. B. vollendet sie am 21. Juni einen Kreis, der $23^1/_2$ Grad über dem Horizonte und demselben parallel liegt, von Tag zu Tage senkt sich diese Bahn bis sie am 23. September mit dem Horizonte zusammenfällt und von da

*) Lactantius war ein sehr berühmter Kirchenschriftsteller, der sich durch sein klassisches Latein auszeichnete.

an bis zum 21. März, dem Beschauer unsichtbar, unter dem Horizonte verläuft, bis sie vom genannten Tage an sich wieder spiralförmig zu heben beginnt. Und ähnlich für jeden anderen Ort der Erde.

Wie wunderbar einfach lösst sich dies Alles in der Kopernikanischen Theorie auf, obgleich deren Autor auch nicht die Sonne im Mittelpunkt der planetarischen Kreisbahnen, sondern excentrisch annehmen ste.mus Und dennoch wollte die Theorie mit der Beobachtung nicht genau stimmen, sie leistete in dieser Beziehung sogar weniger als die damalige Epikyklentheorie. Dadurch aber wurden bedeutende Astronomen, wie Tycho de Brahe bewogen, die Richtigkeit der Kopernikanischen Weltanschauung zu bezweifeln. Erst Keppler war es vorbehalten, sie zu verbessern und so Beobachtung und Rechnung zu voller Uebereinstimmung zu bringen.

Aber noch von anderer Seite her erwuchsen Feinde dem Werke. Als Galilei sich 1613 öffentlich für das Kopernikanische System erklärt hatte, wurde die Kirche darauf aufmerksam, das Buch wurde in diesem Sinne geprüft und 1616, als im Widerspruch mit der heiligen Schrift stehend, verboten. Es wird dabei hauptsächlich auf die Stelle Josua 10,12 ff. Bezug genommen, — wie ich glaube ohne (im rechtgläubigen Sinne) zwingenden Grund.

Daselbst steht nämlich: „Sonne stehe still zu Gibeon, und Mond im Thale Ajalon!“ Dieser Anruf beider Gestirne ist, vom Gesichtspunkt des nüchternen Historikers betrachtet, unnütz und unverständlich, denn das Verweilen des Mondes am Tage ist gleichgültig, und in der Nacht unnöthig, da die Sonne „nicht zum Untergehen eilte“, bis die Verfolgung — um eine solche handelt es sich hier — vollendet war. Aber die ganze Stelle hebt sich von der schlichten Diction des Buches Josua seltsam ab; der Parallelismus in den Worten: „Sonne stehe still zu Gibeon und Mond im Thale Ajalon!“ ist ein charakteristisches Merkmal poetischer Schreibart, wie es in den Psalmen äusserst oft wiederkehrt. Und in der That fährt der Text der Stelle fort: „Ist nicht also geschrieben im Buche Jaschar?“ Also ist die ganze Erzählung ein Citat aus einem anderen, wahrscheinlich poetischen Buche (vielleicht der Tendenz: von der Belohnung des Redlichen) und nur die poetische Ausschmückung einer Begebenheit. Dies wird, glaube ich, dadurch evident, dass die Verse 12—14 dem Vorangehenden gegenüber keine neue Thatsache bringen, und, ohne dass dadurch das Verständniss im mindesten gestört würde, einfach fortgelassen werden können.

Wie dem aber auch sei, das Werk des Kopernikus wurde am 5. März 1616 auf den Index der verbotenen Bücher gesetzt, bis es verbessert (d. h. nur als mathematische Hypothese hingestellt) würde, und mit ihm die betreffenden Werke Keppler's, Galilei's und Anderer, überhaupt „alle andern Bücher, die in gleicher Weise dasselbe lehren.“ —

Wie dies Verbot allmählich in praxi milder gehandhabt und schliesslich im Jahre 1822 bei Gelegenheit eines Specialfalles formell aufgehoben wurde, war der Inhalt der weiteren Ausführungen des Vortrages, welche der Vortragende einem anregenden Aufsatz des Herrn Professor Treutlein in Karlsruhe*) entnahm. Die Veranlassung für die Aufhebung des Verbotes war die Nachsuchung der Erlaubniss zur Herausgabe eines Buches über Astronomie, seitens Prof. Settele's in Rom (im Jahre 1820), worin die Bewegung der Erde und der Stillstand der Sonne gelehrt werden sollte; und charakteristisch ist die Stelle, deren Einfügung in Settele's Werk zur Bedingung für die Erlaubniss seiner Herausgabe gemacht wurde — charakteristisch in der Motivirung der Aufhebung des Verbotes von 1616, ohne jenes Verbot selbst desavouiren zu müssen. Diese Stelle lautet (der angeführten Quelle nach) folgendermaassen:

„Wenn das Kopernikanische System in dem berühmten Galileischen Process als falsch und der hl. Schrift zuwiderlaufend erklärt wurde, so geschah dies, weil nach den naturphilosophischen Kenntnissen jener Zeit die Umdrehung der Erde um ihre Axe schwere Störungen auf sie hätte ausüben müssen: in der That musste ja wegen dieser Umdrehung die Luft zurückbleiben, und deshalb hätte fortwährend ein gewaltiger Wind von Ost nach West wehen müssen, welcher nicht nur die zarten Pflanzenstengel, sondern auch die kräftigsten Baumstämme daran gehindert haben würde zu wachsen und sich von der Erdoberfläche zu erheben, und kein Thier hätte sich auf den Beinen halten oder frei nach irgend welcher Richtung hin gehen können. Kopernikus und Galilei, welche die Stärke dieses Einwandes kannten, wussten dafür keine glückliche Auskunft zu geben. Ein System also, welches im Widerspruch erschien mit dem wörtlichen Sinn der heiligen Schrift und welches überdies nicht nur keinen thatsächlichen Beweis zu seinen Gunsten besass, sondern sogar schwere Störungen in sich schloss, konnte sicherlich nicht bei den Katholiken zugelassen werden. . . . . .

*) Himmel und Erde VI. Jahrg. S. 249—256.

Die Verurtheilung dieses Systems war demnach gegründet auf philosophische Irrthümer. Aber letztere verschwanden allmählich. Als nach der Entdeckung der Luftschwere durch Toricelli i. J. 1645 die genannten Störungen auf der Erde, welche deren Umdrehung hervorrufen musste, verschwanden, da wurde . . . . . erlaubt, jenes System als eine Hypothese anzunehmen. Ueberdies haben aber auch die späteren Entdeckungen*) . . . . ebensoviele leuchtende Beweise für die Wahrheit des streitigen Systems beigebracht. Da somit die philosophischen Irrthümer weggefallen sind und da auch überzeugende thatsächliche Beweise aufgefunden worden sind, so erscheint das Kopernikanische System, wie es heute von den Astronomen vertheidigt wird, in recht verschiedenem Aussehen von dem, wie es sich zu Galilei's Zeiten zeigte. Also weit entfernt davon, gegen das Verfahren der römischen Inquisition loszuziehen . . . ., sehe ich voll Vertrauen in meinen Tagen auch die Einschränkung auf die Natur einer Hypothese verlassen und sehe es in jedem Lande der Christenheit erlaubt, die Umdrehung der Erdkugel als These zu behaupten."

Der nächste Vortragende war Herr Dr. Lemcke, der über „Torfuntersuchungen" sprach. Naehdem zunächst die Vertorfung der Pflanzen geschildert war, wurden die chemischen und physikalischen Vorgänge besprochen, welche bei der Humusbildung eine Rolle spielen; hiernach ist der Torf als ein Fäulnissproduct anzusehen, welches aus der Anhäufung von, unter Luftabschluss besrnders in stagnirendem Wasser entstandenen, Humusstoffen hervorgegangen ist. Hieraul wurde im Allgemeinen die Bildungsweise der Grünlands- und Hochmoore der Provinz Ostpreussen besprochen und ausgeführt, wie durchgreifende Veränderungen in den Lebensbedingungen der Moorpflanzen auch immer eine Unterbrechung in der Torfbildung und in der Vermehrung der abgelagerten organischen Stoffe zur Folge hätten, der Art, dass bald Wälder, bald Wiesen, bald Wasserbecken resp. Sümpfe an derselben Localität abwechseln, und dass so eine verschiedene Ausbildung der Schichten in den einzelnen Moorprofile bedingt sei. Als Beispiele wurden verschiedene solcher Vegetationsbilder genarnt, wie sie der Aufbau der Moore in den Kreisen Allenstein, Ortelsburg, Pr. Eylau, Pillkallen, Angerburg, Oletzko und Lyck vor Augen führt. Genauer besprochen wurden nur die Profile der beiden Hochmoore bei Czymochen, Kreis Lyck, und der grossen Plinis bei Lindicken und Doristhal. Zufolge der in den einzelnen Schichten hauptsächlich auftretenden Reste von Baumstämmen haben an der Bildung unserer Moore theilgenommen: 1. eine Vegetation der Pappel, die aber an vielen Stellen fehlt, 2. eine solche der Eiche und Linde, 3. eine der Rothtanne resp. der Kie(er und 4. eine Vegetation der Birke. Jede dieser Waldschichten ist durch Moorbildungen, entstanden aus den Resten anderer Pflanzen, von der darüber folgenden getrennt.

Herr Geheimrath Hermann legte dann noch eine Anzahl photographischer Originalaufnahmen der fallenden Katze und anderer, gleichfalls von Marey in Paris hergestellten Serienaufnahmen vor. (Der Marey'sche Apparat zur Anfertigung solcher Photographieen wurde der Gesellschaft bereits in der allgemeinen Sitzung am 2. Mai 1895 von Herrn Geheimrath Hermann gezeigt und erklärt — ein Referat darüber befindet sich in den Schriften der Gesellschaft Jahrgang XXXVI. (1895). Sitzungsberichte S. 15.)

Der Präsident schloss hierauf die Sitzung und eröffnete die Generalversammlung. Da der Kassenbericht bereits erledigt war, wurde gleich zur Wahl der neu vorgeschlagenen Mitglieder geschritten. Zu ordentlichen Mitgliedern gewählt wurden die Herren: 1. Professor Otto Bock, Oberlehrer am königlichen Friedrichscollegium, 2. Karl Söckultz, Oberlehrer am königlichen Friedrichscollegium, 3. Dr. Walter Cronheim, Assistent am landwirthschaftlichen Institut, 4. Dr. Otto Weiss, Assistent am physiologischen Institut, 5. Dr. Fritz Theodor, pract. Arzt, 6. Privatdocent Dr. Theodor Vahlen, 7. Apotheker Max Schemmel, 8. Botho Springfeldt, Assisstent an der landwirthschnftlichen Versuchsstation, 9. Privatdocent Dr. Max Lange, 10. Opticus Paul Gscheidel. Zu auswärtigen Mitgliedern gewählt wurden die Herren: 1. Dr. Albert Zweck, Oberlehrer am königlichen Luisengymnasium in Memtl, 2. Ingenieur E. Hintz in Darmstadt, 3. Gutsbesitzer Kurt Schulz-Kukowen, Kreis Oletzko, 4. Gutsbesitzer Elimar Lange-Marienhof, Kreis Sensburg.

---

*) Settele hatte in seinem Gesuch auf die östliche Abweichung fallender Körper, die Aberration des Lichtes, die jährliche Parallaxe der Gestirne und die Nutation der Erdaxe hingewiesen.

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 17. Juni 1897.

Den Vorsitz führt Herr Emil Müller. Herr Dr. Vahlen trägt eigene Untersuchungen über Linearformen, welche unendlich viele Primzahlen enthalten, vor.

Zu den wenigen Fällen, in denen der Dirichletsche Satz:

„Eine Linearform $a x + b$, mit teilerfremden a und b enthält unendlich viele Primzahlen“,

bisher rein arithmetisch bewiesen worden ist, kann man, wie folgt, unendlich viele hinzufügen.

Es seien $\eta_1, \eta_2, \cdots, \eta_e$ die e f-gliedrigen Kreisteilungsperioden, welche zur Primzahl $p = e f + 1$ gehören; α sei eine primitive m-te Einheitswurzel. Man bilde die Form:

$$\prod_{\alpha, \eta} (\alpha x - \eta y) = x^{e \varphi (m)} + \sim\sim (\eta_1 \cdots \eta_e)^{\varphi (m)} y^{e \varphi (m)} = F(x, y).$$

Ist jetzt P eine beliebige Primzahl, h der kleinste Exponent für den gleichzeitig:

$$P^h \equiv 1 \ (mod\ m)$$
$$\text{und } P^{f h} \equiv 1 \ (mod\ p)$$

ist, so folgt aus:

$$\alpha x = \eta y$$

durch Erheben in die P^h-te Potenz:

$$\alpha x^{P^h} \equiv \eta^{P^h} y^{P^h} \equiv \eta y \equiv \alpha x,$$
$$\text{also } x^{P^h - 1} \equiv 1 \ (mod\ P), \text{ wenn } y \text{ eine ganze Zahl, } x \text{ und } y \text{ prim zu } P \text{ sind;}$$

und für keinen kleinern Wert statt h. Also umgekehrt:

Setzt man für x und y teilerfremde ganze Zahlen, x prim zu $\eta_1 \eta_2 \cdots \eta_e$, und ist P ein Primfaktor von $F(x, y)$, so ist:

$$P \equiv 1 \ (mod\ m)$$
$$P^f \equiv 1 \ (mod\ p).$$

Sei jetzt $f = \pi^\nu$, π prim; $\varphi (m) = \pi^\mu . \varrho$, ϱ prim zu π; $\mu < \nu$. Man wähle x prim zu $\eta_1 \eta_2 \cdots \eta_e$ und zu m, und so, dass $x^{e \varphi (m)}$ zum Exponenten $\pi^{\nu - \mu}$ für den Modul p gehört. Für y setze man das Produkt aller bekannten Primzahlen, die nicht in x enthalten sind, in solchen Potenzen, dass:

$$y \equiv o \ (mod\ m)$$

ist. Dann ist $F(x, y)$ wenigstens durch eine neue, den Congruenzen:

$$P \equiv 1 \ (mod\ m)$$
$$P^{\pi^\nu} \equiv 1 \ (mod\ p)$$

genügende Primzahl P teilbar. Da überdies $F(x, y)$ $(mod\ p)$ zum Exponenten $\pi^{\nu - \mu}$ gehört, so giebt es wenigstens eine neue Primzahl von der Linearform $m z + 1$, die überdies zum Exponenten $\pi^{\nu - \mu}$ $(mod\ p)$ gehört; also giebt es unendlich viele solcher Primzahlen.

Der Satz lässt sich verallgemeinern, indem man für p eine zusammengesetzte Zahl annimmt.

Eine einzige Linearform wird durch die beiden Congruenzen in dem Fall bestimmt, dass $\nu - \mu = 1$, $\pi = 2$ ist; man erhält den Satz:

„Ist m eine ganze, p eine Primzahl, $p-1$ öfter durch 2 teilbar als $\varphi (m)$, k die Wurzel der Congruenz $k m + 1 \equiv -1 \ (mod\ p)$, so enthält die Linearform $m p x + (k m + 1)$ unendlich viele Primzahlen.“

Die bekannten Sätze: „Die Linearformen $m x + 1$ und $2 p x - 1$ enthalten unendlich viele Primzahlen“ sind Corollare von diesem.

Herr Emil Müller erläutert in einem Vortrage „über Graphostatik“ die Vorzüge der graphischen Methode, im besonderen bei praktischen Aufgaben der Statik.

Sitzung der chemischen Sektion am 17. Juni 1897.

Im chemischen Institut. Herr Dr. Cronheim spricht: „Ueber Reinigung der Milch von mechanischen Verunreinigungen“ und Herr Dr. Smelkus: „Ueber Acetylen“.

Sitzung der Mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 21. Juni 1897.

Im mineralogischen Institut. Herr Professor Mügge spricht über: „Neue Hilfsapparate für mineralogisch-mikroskopische Untersuchung“ und über: „Neue Eingänge der Instituts-sammlung.

Sitzung der biologischen Sektion am 24. Juni 1897.

Im physiologischen Institut. Herr Professor Braun spricht über: „Helminthologische Beobachtungen aus dem Königsberger Thiergarten“ und: Herr Geheimrath Hermann giebt verschiedene kleine Mitteilungen.

Sitzung der biologischen Sektion am 28. Oktober 1897.

Im physiologischen Institut. Herr Professor Dr. R. Zander machte „kleine Mittheilungen aus dem Gebiete des peripherischen Nervensystems“.

Vortragender hat im Laufe dieses Jahres in Gemeinschaft mit den Herren Mertens und Rautenberg die Verbreitungsweise der Hautzweige der Intercostalnerven und der Gefühls- und Geschmacksnerven der Zungenschleimhaut studirt.

Die Untersuchungsmethode war die im Sitzungsbericht über die Sitzung vom 28. Januar 1897 erwähnte. Es wurden die Verästelungen der Nerven von den Stämmen aus zu der Peripherie hin durch makroskopische Präparation in die Haut bezw. Schleimhaut hinein verfolgt.

I. Die Verbreitungsweise der Intercostalnerven. Es galt die Frage zu entscheiden, ob die Intercostalnerven eine rein metamere Anordnung und Verbreitung besitzen, wie gewöhnlich angenommen wird oder nicht.

Die Extremitätennerven erhalten in Folge des Faseraustausches zwischen den in Betracht kommenden Spinalnerven im Plexus brachialis und im Plexus lumbosacralis sämmtlich Fasern aus mehreren Wurzeln.

Mit dieser durch anatomische Untersuchungen (Herringham, Paterson, Eisler u. A.) festgestellten Thatsache stehen die Ergebnisse von Thierversuchen im Einklang. Türck, Koschewnikoff, C. Meyer und Sherrington durchschnitten den Versuchsthieren die sensibeln Wurzeln und fanden, dass gewisse Bezirke der Haut der Extremitäten gleichzeitig von zwei oder mehr sensibeln Wurzeln aus innervirt werden („gemeinschaftliche Bezirke“ Türck's). Vanlair durchschnitt die Extremitätennerven und fand, daß bestimmte Hautgebiete nur von einem Nerven innervirt werden („domaine exclusif“) andere gemeinsam von mehreren Nerven („zone mixte“).

Einige Jahre vor der Publication Vanlair's hatte der Vortragende durch anatomische Präparation nachgewiesen, dass auch beim Menschen die Haut der Extremitäten zum Theil gleichzeitig von zwei bis drei Nerven innervirt wird, zum Theil nur von einem. Der Vortragende hat auch darauf hingewiesen, dass diese Einrichtung es verständlich macht, warum nach Durchtrennung eines Extremitätennerven in dem betreffenden Endgebiet die Sensibilität bald völlig vernichtet, bald unversehrt, bald mehr oder weniger bedeutend beeinträchtigt ist, was bekanntlich beim Menschen in zahlreichen Fällen beobachtet worden ist.

Die an den Plexusbildungen nicht betheiligten Rumpfnerven enthalten nach der allgemein verbreiteten Ansicht nur Fasern eines einzigen Wurzelpaares.

Diese Ansicht wurde durch die auf Experimenten an Hunden fußende alte Angabe von Türck gestützt, dass am Rumpfe die Hautbezirke der einzelnen sensibeln Wurzeln nicht in einander übergreifen, sondern „ausschließende Bezirke“ sind. Untersuchungen, die Sherrington vor einigen Jahren an Katzen

und Affen anstellte, ergaben indess in vollkommenem Widerspruch hierzu, dass bei diesen Thieren die Hautzonen der einzelnen sensibeln Wurzeln der Thoracalnerven in ausgedehnter Weise in einander übergreifen, so dass die meisten Hautstellen gleichzeitig von zwei oder sogar von drei Wurzeln innervirt werden. Die Untersuchungen lehrten ausserdem, dass das einer bestimmten sensibeln Wurzel der Thoracalnerven zugehörende Hautgebiet weiter caudalwärts liegt als der entsprechende Intercostalraum.

Die Beobachtung von Eichhorst, dass bei Querschnittsunterbrechungen des Rückenmarkes beim Menschen die Grenzlinie zwischen der sensibeln und anaesthetischen Haut niemals geradlinig rings um den Rumpf verläuft, wie man gewöhnlich annimmt, sondern stets eine eigenthümliche Curve mit Hebungen und Senkungen darstellt, und dass diese Grenze den der Continuitätstrennung entsprechenden Intercostalraum caudalwärts erheblich überschreitet, ist nicht vereinbar mit der Annahme, dass die Intercostalnerven eine metamere Anordnung und Verbreitung besitzen.

Da es dem Vortragenden gelungen war, ebenso wie an den Extremitäten so auch an verschiedenen Stellen des Kopfes und neben der ventralen und dorsalen Mittellinie des menschlichen Körpers von zwei oder mehr Nerven gleichzeitig innervirte Hautbezirke anatomisch nachzuweisen, so erschien es ihm sehr unwahrscheinlich, dass die von den Intercostalnerven versorgten Gebiete sich anders verhalten sollten. Der Vortragende veranlasste daher Herrn Mertens, eine genaue Präparation der Intercostalnerven auszuführen.

Die unter des Vortragenden Aufsicht angefertigten Präparate ergaben, dass die Hautzweige der Intercostalnerven keineswegs auf ein Körpersegment beschränkt sind.

Da die Präparationen überaus mühsam und zeitraubend sind, wurden vorerst nur einige Zweige der Rami perforantes laterales des vierten und fünften Intercostalnerven untersucht. Die Zweige des vierten Intercostalnerven verbreiteten sich in der Haut über dem 3., 4. und 5. Intercostalraum und über der 4., 5. und 6. Rippe; die Zweige des fünften Intercostalnerven verbreiteten sich in der Haut über dem 4., 5. und 6. Intercostalnerven und über der 4., 5. und 6. Rippe. Im Bereich des 4. und 5. Intercostalraumes und der 4., 5. und 6. Rippe wurde die Haut gleichzeitig von Zweigen des vierten und fünften Intercostalnerven innervirt.

Theils bewahrten die Endverzweigungen der beiden Nerven ihre Selbständigkeit und zogen ohne Verbindungen einzugehen an einander oder über einander vorbei, theils lagerten sich die Zweige der beiden Nerven an einander und bildeten sogenannte Anastomosen. Die mikroskopische Analyse einer solchen Anastomose ergab, dass die aus ihr hervorgehenden Fädchen Fasern beider Nerven enthielten.

Makroskopische Anastomosen zwischen Intercostalnerven sind längst bekannt. Als constant gelten die Anastomosen zwischen dem 1. Intercostalnerven und dem 8. Cervicalnerven und zwischen dem letzten Intercostalnerven und dem 1. Lendennerven. Häufig betheiligt sich auch der 2. Intercostalnerv an der Bildung des Plexus brachialis. Verbindungen zwischen den übrigen Intercostalnerven sind vielfach beobachtet worden; sie werden von manchen Autoren (z. B. Bock, Rüdinger) als Norm, von anderen (z. B. Henle) als seltene Varietät bezeichnet. Wenn schon das Vorkommen dieser Verbindungen darauf hindeutet, dass die Intercostalnerven nicht rein segmentale Nerven sind, so ist dies jetzt durch die anatomische Untersuchung des Herrn Mertens sicher gestellt.

Wenn diese Untersuchungen vorläufig sich auch nur auf wenige Nerven beziehen, so zeigen sie doch bereits, dass die von Sherrington für die Rumpfhaut der Katzen und Affen ermittelten Verhältnisse auch für den Menschen gelten.

Die widersprechenden Resultate Türck's an Hunden erklären sich wohl daraus, dass Türck's Methode weniger sichere Resultate gab als die Sherrington's. Türck durchschnitt nur diejenige sensible Wurzel, deren Ausbreitungsgebiet geprüft werden sollte und stellte die Grenze des anaesthetischen Gebietes durch Kneifen der Haut fest. Sherrington lies die zu prüfende Wurzel unversehrt, durchschnitt aber mehrere vor und hinter ihr gelegene Wurzeln und stellte durch Auslösen von Reflexen durch Betupfen der Haut mit verdünnter Schwefelsäure die Grenze des empfindenden Theiles der Haut fest.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt, um für die einzelnen Rumpfnerven das Ausbreitungsgebiet und die gemeinsam von mehreren Nerven innervirten Hautzonen festzustellen.

Die bisherigen Untersuchungen des Vortragenden und seiner Schüler und diese neuen Beobachtungen an den Intercostalnerven beweisen die Unrichtigkeit der herrschenden Lehre, dass jedem Hautnerven ein bestimmtes Verbreitungsgebiet zukommt, das scharf gegen das der Nachbarnerven abgegrenzt ist. Die peripherischen Zonen des Verbreitungsgebietes der Nachbarnerven überlagern sich mehr oder weniger weit.

Bezirke, die von einem Nerven ausschliesslich innervirt sind, werden von Zonen umschlossen, an deren Innervation sich auch die Nachbarnerven betheiligen. Auch die Nerven der linken und rechten Körperhälfte greifen wechselseitig über die ventrale und dorsale Mittellinie hinweg in einander über. Zwischen den Aesten der einzelnen Nerven findet das gleiche Verhalten statt. Diese Verbreitungsweise kommt den Hautnerven aller Körperabschnitte in gleicher Weise zu.

II. Die Verbreitungsweise der Gefühls- und Geschmacksnerven der Zungenschleimhaut wurde von dem Vortragenden in Gemeinschaft mit Herrn Rautenberg durch anatomische Präparation festgestellt. Die zur Controlle dieser Beobachtungen ausgeführte genaue klinische Untersuchung eines Patienten, dessen rechter N. lingualis durchschnitten worden war, lieferte eine sehr werthvolle Bestätigung derselben.

Das Resultat der anatomischen und klinischen Untersuchungen ist folgendes:

Der N. lingualis ist Geschmacks- und Gefühlsnerv für die Zungenspitze und den Zungenkörper. Er ist aber nicht — wie vielfach angenommen wird — Gefühlsnerv für die ganze Zunge.

Der N. glossopharyngeus ist Geschmacks- und Gefühlsnerv für den hintersten Theil des Zungenkörpers und für die Zungenwurzel. Er ist aber nicht — wie besonders ältere Autoren behaupteten — Geschmacksnerv für die ganze Zunge.

An der Innervation der Zungenwurzelschleimhaut betheiligt sich auch der N. vagus mit Zweigen des N. laryngeus superior.

Der Schleimhautstreifen in der Mitte der Zunge von der Zungenspitze bis zur Epiglottis wird von den Zweigen der beiden Nn. linguales und der beiden Nn. glossopharyngei innervirt, die die Mittellinie überschreiten.

Von dem N. lingualis und dem N. glossopharyngeus gleichzeitig werden Zweige geliefert zu dem vor dem Foramen caecum und dem Sulcus terminalis gelegenen Theil der Zungenschleimhaut, in dem die Papillae foliatae und vallatae gelegen sind. In dem Winkel zwischen den Papillae vallatae ist die Schleimhaut besonders reichlich innervirt, weil hier Zweige beider Nn. linguales und beider Nn. glossopharyngei sich ausbreiten.

Auf der Zungenwurzel ist links und rechts ungefähr 0,5 bis 1 cm von der Mittellinie entfernt ein etwa 1,5 cm langer und 1 cm breiter Schleimhautbezirk gleichzeitig von den Endzweigen des N. laryngeus superior vagi und des N. glossopharyngeus innervirt.

Was für die Innervation der Haut als gesetzmässige Einrichtung erkannt wurde, gilt also auch für die Schleimhaut der Zunge: hier wie dort giebt es Bezirke, die nur von einem Nerven innervirt werden, und solche, die von mehreren Nerven Zweige erhalten.

Herr Dr. Weiss hält einen Vortrag über: „Wirkung von Seruminjektionen in das Blut“.

Herr Dr. M. Askanazy demonstriert unter dem Mikroskope einen mit Ferrocyankalium und Salzsäure behandelten Rundwurm (Rhabdonema) aus der Lunge einer Kröte. Das Epithel seines Darmkanals ist mit eisenhaltigen, in den genannten Reagentien blaugefärbten Körnchen erfüllt. Das eisenhaltige Pigment ist von dem Blut abzuleiten, welches die Parasiten in der Frosch- und Krötenlunge als Nahrung aufnehmen. Eine andere Quelle für das Eisen kommt bei Parasiten der Lunge nicht in Betracht. Es zeigt sich, dass auch dem Zellprotoplasma so niedrig stehender Tiere die Fähigkeit zukommt, das Haemoglobin zu eisenhaltigem Pigment zu verarbeiten, wie das für höhere Tiere schon lange besonders durch E. Neumann dargethan ist. Untersuchungen an den Parasiten der Froschlunge ergeben dasselbe Resultat.

Allgemeine Sitzung am 4. November 1897.

Im Deutschen Hause.

In Vertretung des abwesenden Präsidenten eröffnete der Direktor des Provinzialmuseums, Herr Professor Dr. Jentzsch, die Sitzung und verlas dann ein Einladungsschreiben der Naturforschenden Gesellschaft in Hannover, die demnächst das Fest ihres 100jährigen Bestehens feiern wird. Die Versammlung beschliesst ein Glückwunschschreiben.

Herr Kemke hält einen Vortrag über den Silberfund von Marienhof. Der Vortrag ist ein Auszug aus der Abhandlung des Herrn Vortragenden in der ersten Abteilung dieses Heftes.

Der nächste Vortragende war Herr Professor Dr. Klinger, der über Argon und Helium sprach. Er schilderte den beherrschenden Einfluss des periodischen Systems der Elemente vor der Entdeckung dieser beiden Stoffe durch Lord Rayleigh und Ramsay, und besprach die Bedenken, die sich nun dagegen geltend machen. In welcher Weise das Gesetz umgestaltet werden müsse, lasse sich vor noch näherer Bekanntschaft mit Argon und Helium nicht ermessen. An der Diskussion über diesen Vortrag beteiligte sich Herr Professor Dr. Jentzsch.

Herr Dr. Strehl hielt einen Vortrag über: „Die Bewohner von Kaiser-Wilhelms-Land und ihre Gebrauchsgegenstände".

Neuguinea, vom Aequator bis 12 Grad südlicher Breite in ostsüdöstlicher Richtung streichend, umfasst mit den vielen ihm vorgelagerten Inseln einen Flächenraum von mehr als 815000 qkm und ist damit die grösste Insel der Erde. In den Besitz dieser Insel teilen sich drei Mächte: Niederlande, Grossbritannien und seit 1885 Deutschland. Der Deutschland gehörende, nordöstliche Teil heisst Kaiser-Wilhelms-Land und besteht aus einem Gebiet von 181,650 qkm, ist also etwas grösser als die Hälfte des ganzen preussischen Staates.

Die Bewohner Neu-Guineas werden Papuas genannt, sie gehören zu den Melanesiern, d. h. zu einem Völkerstamme, der sich durch gewisse Merkmale von den Polynesiern und Australiern unterscheidet, so durch die mit malayischen Zügen gemischte Negerähnlichkeit. Das Haar des Papuas ist wollig und bedeckt den Schädel gleichmässig, nicht wie man früher glaubte — nur teilweise. Die in einzelnen Büscheln stehenden Haare werden künstlich in diese Lage gebracht. Die Hautfarbe ist hellchokoladenbraun, doch kommen auch andere Nuancen vor, die zum Teil durch künstliche Einwirkung, zum Teil durch Krankheiten hervorgerufen werden. Die Papuas haben wohlgestaltete, mittelgrosse, muskulöse Körper, doch sind sie kleiner und weniger kräftig als die Europäer der niederen Klassen. Unter der männlichen, wie weiblichen Jugend giebt es auch nach europäischen Begriffen schöne Gestalten, während die alten Weiber dort von geradezu abstossender Hässlichkeit sind.

Vollständige Nacktheit kommt, wenigstens an der Küste, nicht vor. Die Männer tragen ein mehrere Meter langes, schmales Basttuch, das mehrere Male um die Hüften gelegt wird und dessen eines Ende von hinten nach vorne zwischen den Beinen durchgezogen und dann vorn wieder durch die Zirkeltouren durchgesteckt wird, oder es hängen von einem um die Hüfte befestigten schmalen Baststreifen einige Muscheln herab. Die Weiber tragen eine einfache, hinten und vorn deckende Grasschürze. Kinder gehen meistens nackt. Zu der Bekleidung kann man in gewissem Sinne auch die Bemalung des Körpers rechnen, insofern als durch diese der Eindruck der Nacktheit zum Teil aufgehoben wird. Die Papuas malen sich gewöhnlich nur einige Striche ins Gesicht und auf die Stirn, doch kommt es auch vor, dass ganze Körperteile gefärbt werden. Die Barthaare werden von den jungen Leuten sorgfältig ausgezupft, doch ist auch die Sitte des Rasierens bekannt, als Schabewerkzeug dient das scharfrandige Bruchstück einer Muschelschale. Zur Vervollständigung der Toilette wird das üppige Haupthaar in die Höhe frisiert und mit Kämmen und Muscheln besteckt. Als Stirnbänder und Brustschmuck werden aneinandergereihte Hunde- und Eberzähne getragen. Als Schmuck sind ferner abgeschliffene Muscheln beliebt, die der Papua teils in Form von Halsketten, teils von Bändern über der Wade oder den Knöcheln trägt. Dazu kommen

Armbänder aus Muscheln oder Schildpatt, aus Muscheln hergestellte Ohrringe, und durch die Nasenscheidewand gezogene Stäbchen oder zusammengerollte Blätter. Anders wie in Europa werden alle diese Schmuckstücke nur von Männern getragen, die Weiber begnügen sich mit einer Grasschürze, einer Schnur um den Leib und einem Halsbande. Tättowierung wird in Deutsch-Guinea nicht geübt.

Als Hauptbeschäftigung der Eingeborenen in Kaiser Wilhelmsland kann man den Ackerbau anführen, denn ihre Nahrung besteht zum grössten Teil aus Vegetabilien, die in sorgfältig angelegten Plantagen gezogen werden. Die Anlegung einer Plantage ist im Urwald sehr mühsam. Da metallene Werkzeuge nicht vorhanden sind, müssen die Bäume mit Steinäxten gefällt werden. Dies geschieht vor Beginn der Regenzeit und ist Sache der Männer, während das weitere Bearbeiten des Platzes, das Umgraben, Pflanzen u. s. w. den Frauen obliegt. Zum Schutz gegen die wilden Schweine werden die Pflanzungen mit starken Zäunen umgeben. Die Hauptkulturgewächse sind Yamswurzel und die Taropflanze, deren Knollen geröstet werden und ähnlich schmecken wie unsere Kartoffeln. Zu nennen ist ferner die Kokospalme, die hier wild nicht wächst und daher für den Besitzer einen wertvollen Teil seines Eigentums bildet, das Zuckerrohr, der Brotfruchtbaum und Kürbisse. Von Genussmitteln sind sonst noch der Tabak und die Betelnuss im Gebrauch. Das Betelkauen ist allgemeine Sitte und scheint auf malayische Einflüsse hinzudeuten. Die Betelnuss wird in Pfefferblätter gehüllt, in pulverisierten gebrannten Korallenkalk getaucht und dann zwischen die Zähne geschoben. Der Geschmack erinnert an Pfeffermünz. Der Speichel des Betelkauers färbt sich intensiv rot und wird stark abgesondert. Auch der Kavagenuss ist den Papuas bekannt.

Der Wildreichtum der Insel ist gering. Von Säugetieren kommen nur Schweine, Hunde und kleine Beuteltiere vor, erstere beide sind auch Haustiere und werden nur bei Festlichkeiten gegessen. Die übrige Fauna besteht aus Vögeln, die natürlich den unvollkommenen Waffen der Eingeborenen schwer erreichbar sind. Das Wasser bietet Fische in genügender Menge, doch werden auch sie nur als Leckerbissen betrachtet.

Trotzdem die Papuas durch Hunger nicht zur Jagd getrieben werden, sind sie doch recht geschickte Jäger. Durch ihre dunkle Farbe gedeckt, schleichen sie sich dicht an das Wild an, um es dann ganz aus der Nähe mit Pfeil und Bogen zu erlegen. Fische werden mit Pfeilen oder vielzinkigen Speeren getötet. Bogen und Pfeil, die hauptsächlichste Waffe der Papuas, sind mit Schnitzereien und Flechtwerk verziert und legen für den Kunstsinn der Bevölkerung ein günstiges Zeugnis ab. Der mannslange Bogen wird aus sehr hartem Holz geschnitzt, die Sehne aus gespaltenem Rohr (Rotang) hergestellt; die Pfeile macht man aus Bambus und giebt ihnen eine harte Holzspitze, die häufig mit Widerhaken versehen wird, um ein Herausziehen des Geschosses aus der Wunde unmöglich zu machen. Vergiftet werden die Pfeile nicht. Die Durchschlagskraft dieser Pfeile ist gross — bei dem letzten Ueberfall der Mannschaft der „Möwe“ sind Durchbohrungen von Hand- und Fussgelenk vorgekommen. Im Nahkampfe bedient man sich des Speeres. Mit derselben Sorgfalt, mit demselben künstlerischen Geschmack wie die Angriffswaffe, werden auch die Schutzwaffen hergestellt. Zu dieser gehören zunächst grosse runde oder lange viereckige Schilde, deren Oberfläche mit farbigen Mustern bemalt wird. Die vorherrschende Farbe ist ein rötliches Braun, Blau war früher nicht bekannt und ist den Eingeborenen erst durch den Handel mit Europäern zugeführt worden. Zu den Verteidigungswaffen gehören auch korsettartige Leibringe aus fester Baumrinde, die den Bauch-eingeweiden gegen Pfeile und Speere wirksamen Schutz gewähren.

Noch eine Handwaffe ist zu erwähnen, nämlich der Dolch aus Knochen, der im linken Oberarmring getragen wird.

Stein- und Muscheläxte, die in sehr schönen Exemplaren vom Vortragenden gezeigt werden, sind nicht Waffen sondern Werkzeuge, die zum Holzfällen, Bootbauen u. dergl. gebraucht werden.

Die Hütten der Papuas ruhen auf Pfählen, sind also als eine Art „Pfahlbauten“ zu betrachten, aber nicht in dem engeren Sinne, der diesem Worte nach den Entdeckungen vorgeschichtlicher Ansiedlungen in den Schweizer Seeen eigen ist; die Hütten der Papuas sind auf Pfählen über dem Erdboden errichtet, ein Analogon bieten die vorzeitlichen Ansiedlungen der Terremaren in Norditalien — ein Beweis dafür, dass gleiche Ursachen gleiche Wirkungen haben. Der Hausrat dieser Hütten ist bald aufgezählt. An der Schlafstelle liegt eine Matte und ein höheres Kopfstück, von der Decke hängen vorrätige Nahrungsmittel (Yams, Taro u. s. w.) herab, sowie Säcke, hübsch geflochtene Körbchen, Schüsseln, Kürbisse und Bambusgefässe. Auch Thongefässe kommen vor, die unten spitz zulaufen und in den Boden gesteckt werden müssen um nicht umzufallen — auch diese Gefässe haben ihre Analoga in der europäischen Vorzeit. Auf einigen Inseln wird die Töpferei in grossem Massstabe betrieben.

Grosse Seefahrer sind die Papuas von Kaiser-Wilhelmsland nicht, im Gegensatz zu den Polynesiern. Ihre Kanoes sind wenig seetüchtig, meist sind es ausgehöhlte Baumstämme, die zur Sicherung gegen das Umschlagen mit Auslegern versehen werden. Andere Kanoes haben erhöhte Seitenbretter. Als Ruder dienen kurze schaufelartige Paddeln. Auch das Segeln ist den Papuas bekannt, man sieht bisweilen stattliche Zweimaster, an denen je ein quadratisches, aus Matten geflochtenes Segel befestigt ist. Solche grössere Kanoes giebt es auf der Insel Bilibili, den Tamiinseln, Berlinhafen.

Zum Schluss gab der Vortragende noch eine kurze Schilderung der täglichen Beschäftigung, des Charakters und der Sprache der Papuas, deren Gebrauchsgegenstände er vorher so ausführlich besprochen hatte.

Der Vortrag gewann an Anschaulichkeit dadurch, dass der Redner in der Lage war, sämtliche Gegenstände in natura zu zeigen. Die zum Teil hervorragend schöne Sammlung des Vortragenden befindet sich gegenwärtig im Provinzialmuseum.

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 8. November 1897.

Im miniralogischen Institut. Herr Professor Dr. Mügge berichtet über die neue Litteratur.

Direktor Albrecht legt verschiedene Amazonensteine vor.

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 11. November 1897.

Vorsitzender ist Herr Dr. Vahlen. Herr Professor Dr. Hölder giebt eine einfache Herleitung der elliptischen Funktionen.

Die doppeltperiodischen Funktionen lassen sich aus den allerbekanntesten funktionentheoretischen Sätzen herleiten, ohne dass die Kenntniss einer speziellen Funktion vorausgesetzt würde. Ich gehe von einer Betrachtung aus, die Liouville*) zuerst angestellt hat. Die komplexe Variable u werde wie gewöhnlich geometrisch dargestellt, und $\varphi(u)$ sei eine eindeutige, analytische Funktion mit den Perioden 2ω und $2\omega'$, die ein nichtreelles Verhältnis haben. Hätte $\varphi(u)$ im Endlichen überall den Charakter einer ganzen Funktion, so müsste $mod\,\varphi(u)$ in jedem Periodenparallelogramm und somit durchweg unter einer und derselben Grenze bleiben. Nach einem bekannten Satz**) müsste also $\varphi(u)$ konstant sein.

Ich muss noch eine Entwickelung***) in Erinnerung bringen. $\varphi(u)$ besitze jetzt im Endlichen überall den Charakter einer rationalen Funktion und sei nicht konstant. In einem Periodenparallelogramm, auf dessen Umfang $\varphi(u)$ nicht unendlich werden soll, seien $a_1, a_2, \cdots a_r$ die Pole von $\varphi(u)$; dann muss $r \geqq 1$ sein. Ferner sei

$$\varphi(a_\nu + h) = \frac{c_\nu^{(m_\nu)}}{h^{m_\nu}} + \frac{c_\nu^{(m_\nu-1)}}{h^{m_\nu-1}} + \cdots + \frac{c_\nu'}{h} + P(h),$$

wo $P(h)$, wie auch im Folgenden, eine gewöhnliche Potenzreihe, d. h. eine solche mit nur positiven Potenzexponenten bedeutet. Bildet man $\int \varphi(u)\,du$ über das Periodenparallelogramm, so ergiebt der gewöhnliche Cauchy'sche Integralsatz die Relation

$$\sum_{\nu=1}^{\nu=r} c_\nu' = 0. \tag{1}$$

Bildet man nun aus $\varphi(u)$ die gleichfalls doppeltperiodische Funktion $\frac{\varphi'(u)}{\varphi(u) - b}$ und wendet auf sie dieselbe Betrachtung an, so ergiebt sich, dass die Funktion $\varphi(u)$ den Werth b ebenso oft annimmt, als sie unendlich wird, vorausgesetzt, dass man jedesmal die Multiplizität beachtet†).

*) Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, T. 19, p. 1262.

**) Cf. Cauchy, Comptes Rendus, T. 19, p. 1378.

***) Vergl. z. B. Halphen, Traité des Fonctions Elliptiques, T. 1. 1886, p. 457 ff.

†) Cf. Cauchy, Comptes Rendus, T. 32, p. 454.

Aus der Gleichung (1) folgt, dass $\varphi(u)$ entweder an einer Stelle von mindestens zweiter Ordnung unendlich werden oder mindestens zwei Pole im Parallelogramm besitzen muss††). Als einfachste doppeltperiodische Funktionen erscheinen nun eine Funktion, die im Parallelogramm an einer einzigen Stelle und da von zweiter Ordnung, und eine solche, die an zwei Stellen von erster Ordnung unendlich wird. Zunächst sind diese Funktionen hypothetisch.

Diese Funktionen können nach Cauchy's Formel

$$2\pi i \cdot \varphi(u) = \int \frac{\varphi(z)\, dz}{z-u} \tag{2}$$

direkt gebildet werden, was bis jetzt, wie es scheint, nicht beachtet worden ist. Es empfiehlt sich, die zweite Funktion zu wählen. Man bilde ein Periodenparallelogramm, dessen Ecken durch die Grössen v, $v+2\omega$, $v+2\omega+2\omega'$, $v+2\omega'$ gegeben sind, und verfüge dabei über v so, dass auf dem Umfang des Parallelogramms kein Pol der Funktion liegt. Im Innern seien a und b die beiden Pole. Ferner sei

$$\varphi(a+h) = \frac{c}{h} + P(h);$$

es muss dann nach (1)

$$\varphi(b+h) = -\frac{c}{h} + P_1(h)$$

sein. Jetzt konstruiere man ein grosses Parallelogramm mit den Ecken

$$v-2m\omega-2m\omega', \quad v+2(m+1)\omega-2m\omega', \quad v+2(m+1)\omega+2(m+1)\omega',$$
$$v-2m\omega+2(m+1)\omega',$$

wobei m eine ganze Zahl bedeuten soll. In diesem Parallelogramm liegen die Pole

$$a+2\mu\omega+2\mu'\omega', \qquad b+2\mu\omega+2\mu'\omega'.$$

Hier gehen μ und μ' unabhängig von einander von $-m$ bis $+m$. Man schneide aus dem grossen Parallelogramm kleine Kreisflächen heraus, welche die genannten Pole zu Mittelpunkten haben, und bilde das Integral (2) über die sämtlichen Ränder des übriggebliebenen Flächenstücks.

Die Integrale über die Kreisperipherien lassen sich auswerten. Man erhält, falls u im Innern des Flächenstücks liegt, und falls im richtigen Sinne integriert wird,

$$\varphi(u) = -c \sum_{\mu,\,\mu' = -m \ldots +m} \frac{1}{a+w-u} + c \sum_{\mu,\,\mu' = -m \ldots +m} \frac{1}{b+w-u} + \frac{1}{2\pi i} \int_G \frac{\varphi(z)\, dz}{z-u}. \tag{3}$$

Hier ist w eine Abkürzung für den Ausdruck $2\mu\omega+2\mu'\omega'$ und G soll den Umfang des grossen Parallelogramms bezeichnen. Das Maximum von $mod\ \varphi(z)$ auf G ist unabhängig von m.

In der Formel (3) kann man zunächst m nicht unendlich gross werden lassen, da z. B.

$$\sum_{\mu,\,\mu' = -\infty \ldots +\infty} \frac{1}{u-a-w}$$

nicht konvergiert. Bedenkt man aber, dass, falls w nicht gleich o und absolut grösser als $u-a$ ist,

$$\frac{1}{u-a-w} = -\frac{1}{w} - \frac{u-a}{w^2} - \frac{(u-a)^2}{w^3} - \ldots,$$

so liegt es nahe, für $\frac{1}{u-a-w}$ den Ausdruck $\frac{1}{u-a-w} + \frac{1}{w} + \frac{u-a}{w^2}$ zu substituieren, der eine unbedingt konvergierende Summe ergiebt. Durch identische Umformung von (3) erhält man

$$\varphi(u) = c\left\{\frac{1}{u-a} + \sum{}'\left(\frac{1}{u-a-w} + \frac{1}{w} + \frac{u-a}{w^2}\right)\right\} - c\left\{\frac{1}{u-b} + \sum{}'\left(\frac{1}{u-b-w} + \frac{1}{w} + \frac{u-b}{w^2}\right)\right\} \tag{4}$$

$\mu,\,\mu' = -m \ldots +m$

††) Liouville, Comptes R., T. 32, p. 452.

$$+\left[c(a-b)\sum_{\mu,\,\mu'=-m\ldots+m}{}'\frac{1}{w^2}+\frac{1}{2\pi i}\int_G\frac{\varphi(z)\,dz}{z}\right]+\frac{u}{2\pi i}\int_G\frac{\varphi(z)\,dz}{z(z-u)}.$$

Die Apostrophe an den Summenzeichen sollen hier bedeuten, dass das Zahlenpaar $\mu=\mu'=o$ auszulassen ist, für welches Zahlenpaar das entsprechende Summenglied in der alten Form vor die Summe gesetzt worden ist.

In der Gleichung (4) kann man zur Grenze $m=\infty$ übergehen. Die beiden ersten Summen haben Grenzwerte, das letzte Integral hat den Grenzwert Null, und da die linke Seite von m nicht abhängt, so hat die eckige Klammer einen *limes*. Weil aber in dieser Klammer u nicht vorkommt, so ist

$$\lim_{m=\infty}\left[c(a-b)\sum_{\mu,\,\mu'=-m\ldots+m}{}'\frac{1}{w^2}+\frac{1}{2\pi i}\int_G\frac{\varphi(z)}{z}\,dz\right]=C$$

eine Konstante. Setzt man jetzt

$$\zeta u=\frac{1}{u}+\sum_{\mu,\,\mu'=-\infty\ldots+\infty}{}'\left(\frac{1}{u-w}+\frac{1}{w}+\frac{u}{w^2}\right), \tag{5}$$

so erscheint $\varphi(u)$ in der Form

$$\varphi(u)=c\,\zeta(u-a)-c\,\zeta(u-b)+C.$$

Nachdem man noch die Relationen

$$\begin{aligned}\zeta(u+2\omega)-\zeta u&=const.\\ \zeta(u+2\omega')-\zeta u&=const.\end{aligned} \tag{6}$$

nachgewiesen hat, erkennt man, dass die gefundene Funktion $\varphi(u)$ wirklich die verlangten Eigenschaften besitzt.

Ein Vorteil dieser Betrachtung ist es, dass sie ungezwungen auf die Funktion ζu führt. Die Eigenschaften dieser Funktion, zu denen z. B. die Gleichung $\zeta(-u)=-\zeta u$ gehört, lassen sich aus (5) ableiten. Die Relationen (6) zeigen, dass $\zeta' u$ die Perioden 2ω und $2\omega'$ hat; damit ist die Weierstrass'sche Funktion $p\,u$ gefunden, welche gerade ist und welche durch

$$p\,u=-\frac{d\,\zeta u}{d\,u}$$

definiert wird. Damit ist auch die doppeltperiodische Funktion gefunden, die an einer Stelle des Periodenparallelogramms von zweiter Ordnung unendlich wird. Durch weitere Differentiationen erhält man Funktionen, die an einer Stelle von höherer Ordnung unendlich werden.

Nun kann man aus $\zeta u, p\,u, p'u, p''u, \cdots$ doppeltperiodische Funktionen zusammensetzen, welche vorgeschriebene Pole besitzen und für welche an den Polen die gebrochenen Teile der Entwickelungen gegeben sind. Es müssen nur die am Anfang ausgesprochenen Sätze beachtet werden. Soll z. B. eine solche Funktion $\varphi(u)$ im Periodenparallelogramm bei a_1, a_2, a_3 unendlich werden, und

$$\begin{aligned}\varphi(a_1+h)&=\frac{c_1}{h}+P_1(h)\\ \varphi(a_2+h)&=\frac{c'_2}{h^2}+\frac{c_2}{h}+P_2(h)\\ \varphi(a_3+h)&=\frac{c''_3}{h^3}+\frac{c'_3}{h^2}+\frac{c_3}{h}+P_3(h)\end{aligned}$$

sein, so muss $c_1+c_2+c_3=o$ angenommen werden. Nun lässt sich aber eine Funktion mit den gesuchten Eigenschaften finden. Eine solche ist jedenfalls

$$\begin{aligned}\psi(u)=&\,c_1\zeta(u-a_1)\\ &+c_2\zeta(u-a_2)+c'_2\,p(u-a_2)\\ &+c_3\zeta(u-a_3)+c'_3\,p(u-a_3)-\frac{1}{2}c''_3\,p'(u-a_3).\end{aligned}$$

Bedeutet $\phi(u)$ irgend eine andere, gleichfalls den Vorschriften genügende Funktion, so muss $\varphi(u) - \psi(u)$ eine eindeutige, doppeltperiodische Funktion sein, die im Endlichen überall den Charakter einer ganzen Funktion hat. Nach dem Satz von Liouville muss also $\varphi(u) - \psi(u)$ konstant sein.

Damit ist die bekannte additive Zerlegung der doppeltperiodischen Funktionen gegeben*); der soeben geführte Beweis ist der Liouville'sche. Auf diese Zerlegung gründet sich die Integration der doppeltperiodischen Funktionen oder, was damit gleichbedeutend ist, die explicite Darstellung der elliptischen Integrale. Es kann aber auch auf diese Zerlegung die ganze übrige Theorie der elliptischen Funktionen aufgebaut werden. In dieser Hinsicht mögen nur folgende Punkte angeführt werden:

1. p^3u und $(p'u)^2$ werden beide von der sechsten Ordnung unendlich und zwar so, dass $(p'u)^2 - 4(pu)^3$ nur von zweiter Ordnung unendlich wird. Macht man für $(p'u)^2 - 4p^3u$ die Zerlegung, so ergiebt sich die Differentialgleichung der Funktion pu**).

2. Daraus, dass pu an einer Stelle von zweiter Ordnung unendlich wird und somit jeden Wert im Parallelogramm zweimal annimmt, sowie daraus, dass pu eine gerade Funktion ist, folgen die Pole der Funktion

$$\left(\frac{p'u - p'v}{pu - pv}\right)^2$$

des Arguments u. Führt man für diese Funktion die Zerlegung aus, so gewinnt man das Additionstheorem für die Funktion pu.

3. Man bilde neben der bis jetzt gebrauchten Funktion pu, welche aus den Perioden 2ω und $2\omega'$ hervorgeht, die analoge Funktion aus den Perioden $\frac{2\omega}{n}$ und $2\omega'$ und bezeichne diese Funktion mit $p\left(u \mid \frac{\omega}{n}, \omega'\right)$. Hier haben wir auch 2ω und $2\omega'$ als Periodenpaar, wenn auch nicht als primitives. Die Zerlegung führt auf die Formel

$$p\left(u \mid \frac{\omega}{n}, \omega'\right) = \sum_{\nu=0}^{n-1} p\left(u - \frac{2\nu\omega}{n}\right) + const.$$

Dies ist ein bekannter Ansatz für die Transformation.

4. Es habe $\varphi(u)$ im Parallelogramm die Pole $p_1, p_2, \cdots p_r$ und die Nullstellen $q_1, q_2, \cdots q_r$, wobei jeder $m$fache Pol und jede $m$fache Nullstelle auch $m$mal in der Reihe aufgeführt werden soll. Bildet man jetzt $\frac{\varphi'(u)}{\varphi(u)}$ und wendet man auf diese Funktion die Zerlegung an***), so ergiebt sich

$$\frac{\varphi'(u)}{\varphi(u)} = -\sum_{\nu=1}^{r} \zeta(u - p_\nu) + \sum_{\nu=1}^{r} \zeta(u - q_\nu) + const. \tag{7}$$

Um hier bequem integrieren zu können, setze man

$$\frac{d\,log\,\sigma u}{du} = \zeta u,$$

wobei noch die Integrationskonstante durch die Bedingung

$$\lim_{u=0} \frac{\sigma u}{u} = 1$$

bestimmt werden soll. Die Gleichung (7) ergiebt nun

$$\varphi(u) = c \cdot e^{Cu} \cdot \frac{\sigma(u - q_1)\,\sigma(u - q_2) \cdots \sigma(u - q_r)}{\sigma(u - p_1)\,\sigma(u - p_2) \cdots \sigma(u - p_r)}.$$

Hieran schliessen sich bekannte Entwickelungen, aus denen noch folgt, dass die Grösse $p_1 + p_2 + \cdots + p_r - q_1 - q_2 - \cdots - q_r$ einer Periode $2\mu\omega + 2\mu'\omega'$ gleich sein muss. Ist diese Grösse gleich Null, so hat man $C = 0$ zu setzen.

Damit ist also auch die Weierstrass'sche σ-Funktion in naturgemässer Weise eingeführt.

*) Vergl. Hermite in Bd. 32 der Comptes Rendus, p. 449.

**) Vergl. Hermite an der angeführten Stelle.

***) Vergl. z. B. Halphen, Traité des Fonctions Elliptiques, T. 1, p. 462.

5. Soll die Funktion $\varphi(u)$ im Parallelogramm zweimal, bei x und $-x$, von erster Ordnung unendlich werden, so kann man von ihren Nullstellen die eine noch wählen. Bildet man nun zwei solche Funktionen von u durch die Ausdrücke

$$\frac{\sigma(u-y)\ \sigma(u+y)}{\sigma(u-x)\ \sigma(u+x)}, \qquad \frac{\sigma(u-z)\ \sigma(u+z)}{\sigma(u-x)\ \sigma(u+x)}$$

und zerlegt beide, so zeigt sich, dass zwischen ihnen eine lineare Relation besteht. Noch einfacher ergiebt sich dies so: Man bestimme in der Differenz

$$\frac{\sigma(u-y)\ \sigma(u+y)}{\sigma(u-x)\ \sigma(u+x)} - C\frac{\sigma(u-z)\ \sigma(u+z)}{\sigma(u-x)\ \sigma(u+x)},$$

in der nur u als variabel angesehen werden soll, die Konstante C so, dass die Differenz nirgends unendlich wird, dann muss nach dem Satze von Liouville die Differenz konstant sein.

Es resultiert so die Formel

$$\sigma(u-y)\ \sigma(u+y)\ \sigma(x-z)\ \sigma(x+z) = \sigma(x-y)\ \sigma(x+y)\ \sigma(u-z)\ \sigma(u+z) + \sigma(u-x)\ \sigma(u+x)\ \sigma(y-z)\ \sigma(y+z).$$

Herr Prof. Dr. F. Meyer giebt als Gast einen Beitrag „Zur Theorie der kettenbruchähnlichen Algorithmen".

Der von Euler*), wie es scheint, zuerst ausgesprochene Gedanke, den Algorithmus von Euclid (zur Bildung des gr. gem. Teilers zweier Zahlen) auf mehrere Zahlen auszudehnen, und damit das Kettenbruch-Verfahren zu verallgemeinern, wurde erst von Jacobi**) in weiterem Umfange wieder aufgenommen, den Sätze Hermite's***) dazu anregten. Der Verfasser — der zu den grundlegenden Ideen schon vor einer Reihe von Jahren gelangt ist, ohne damals die Jacobi'sche Arbeit zu kennen — hat im Folgenden Jacobi's Theorie auf Grund zweckmässiger Bezeichnungen und Begriffe bedeutend vereinfacht und nicht unwesentlich weitergeführt. In letzterer Hinsicht sei auf das von Jacobi bei Seite gelassene Näherungsverfahren hingewiesen, das in § 7—9 seine theoretische, wie practische Erledigung findet. Das Hauptresultat XVI (§ 9) darf wohl als ein elegantes und durchaus nicht auf der Oberfläche liegendes bezeichnet werden. Des leichteren Druckes halber ist die Beschränkung auf drei Zahlen festgehalten, und nur in §§ 6 und 9 das für die Ausdehnung auf beliebig viele Zahlen Nothwendigste hinzugefügt.

§ 1.

Seien r_0, r_1, r_2, wo $r_0 > r_1 > r_2$,†) drei positive ganze Zahlen. Ein erster Quotient q_1 gebe an, wie oft r_1 in r_0 enthalten ist, ein zweiter Quotient q_2', wie oft r_2 in $r_0 - r_1 q_1$, so dass ein Schlussrest r_3 $(< r_2)$ bleibt. Geschieht das Entsprechende mit den drei Zahlen r_1, r_2, r_3, so entstehen zwei Quotienten q_2, q_3' nebst einem Schlussreste r_4 $(< r_3)$ u. s. f. Bezeichnet man noch die negativ genommenen Quotientenpaare mit $\nu_1, \nu_2'; \nu_2, \nu_3'$ etc.;††) so findet der in Rede stehende Process seinen Ausdruck in dem Algorithmus

$$\text{I} \quad \begin{cases} r_0 + r_1\,\nu_1 + r_2\,\nu_2' = r_3,\ r_1 + r_2\,\nu_2 + r_3\,\nu_3' = r_4, \cdots, \\ r_{n-1} + r_n\,\nu_n + r_{n+1}\,\nu_{n+1}' = r_{n+2}, \cdots, \end{cases}$$

wo stets $r_n < r_{n-1}$. Sei r_u der letzte der Reste r_n, der nicht verschwindet; führt man noch zwei verschwindende „überletzte" Reste r_{u+1}, r_{u+2} ein, so endet der Algorithmus I mit den drei Gleichungen:

*) Comment. Arithm. coll. 1849. Bd. II p. 99.

**) Journ. f. Math. Bd. 69. Auf die von Bachmann, Hurwitz, Hilbert, Minkowski u. A. gegebenen Fortsetzungen einzugehen, erschien hier nicht erforderlich.

***) Journ. f. Math. Bd. 40, vgl. auch Lionville's Journal Bd. 14 und die Abhandlung: „Sur la fonction exponentielle". Der von H. ausgesprochene Satz, man könne n (irrationale) Grössen, so durch n rationale Grössen mit gleichem Nenner N annähern, dass die bez. Abweichungen $< \frac{1}{N\sqrt[n]{N}}$ werden, tritt hier in einer gewissen Modification auf (cf. § 9 XVI. Schluss).

†) Die Festsetzung $r_0 > r_1 > r_2$ wird nur der Bequemlichkeit halber getroffen.

††) Die ν_1, ν_2, ν_3, .. sind alle < 0, die ν_2', ν_3', ... können teilweise oder sogar sämtlich gleich 0 sein.

II $$\left\{\begin{array}{c} r_{u-3}+r_{u-2}\,\nu_{u-2}+r_{u-1}\,\nu'_{u-1}=r_u,\ r_{u-2}+r_{u-1}\,\nu_{u-1}+r_u\,\nu'_u=r_{u+1}=0, \\ r_{u-1}+r_u\,\nu_u=r_{u+2}=0. \end{array}\right.$$

Jeder gemeinsame Teiler von r_0, r_1, r_2 geht im letzten Reste r_u auf, und umgekehrt jeder Teiler von r_n in r_0, r_1, r_2. r_u ist also der grösste gemeinsame Teiler von r_0, r_1, r_2.

§ 2.

Substituiert man in I der Reihe nach die Ausdrücke für r_3, r_4, $\cdots$ jeweils in die nächstfolgende Gleichung, so wird jeder Rest r_n ($n \geqq 3$) eine „lineare Combination" der r_0, r_1, r_2:

III $$r_n = r_0\,A_n + r_1\,B_n + r_2\,C_n \quad (n = 3, 4, \cdots u, u+1, u+2),$$

wo die A_n, B_n, C_n ganz sind. Es empfiehlt sich, die Darstellung III auch für $n = 0, 1, 2$ zu bilden, so dass:

IIIa $$A_0 = 1,\ B_0 = 0,\ C_0 = 0;\quad A_1 = 0,\ B_1 = 1,\ C_1 = 0;\quad A_2 = 0,\ B_2 = 0,\ C_2 = 1.$$

Schreibt man r_{n+2} einmal in der Gestalt III, das andere Mal gemäss I und ersetzt hier wieder die r_{n+1}, r_n, r_{n-1} durch ihre Werte in III, und vergleicht die Coefficienten von r_i ($i = 0, 1, 2$), so hat man das Recursionsgesetz für die A, B, C:

IV $$A_n = \nu'_{n-1}\,A_{n-1} + \nu_{n-2}\,A_{n-2} + A_{n-3},\ B_n = \cdots\cdots,\ C_n = \cdots\cdots$$

Bezeichnet man die Determinante der rechts stehenden A, B, C mit

(1) $$(n-3,\ n-2,\ n-1),$$

so liefert die Elimination der ν'_{n-1}, ν_{n-2} aus IV:

(2) $$(n-3,\ n-2,\ n-1) = (n-2,\ n-1,\ n),$$

also mit Rücksicht auf IIIa:

V $$(n,\ n+1,\ n+2) = +1.$$

Es haben somit nicht nur die A_n, B_n, C_n den gr. gem. Teiler Eins, sondern auch die zu irgend einer Zeile (oder Colonne) von V gehörigen Unterdeterminanten.

§ 3.

Wird jetzt im Besonderen angenommen, dass r_0, r_1, r_2 den gr. gem. Teiler Eins besitzen, so gehen die Formeln III für $n = u$, $u+1$, $u+2$ über in:

IIa $$\left\{\begin{array}{c} r_0\,A_u + r_1\,B_u + r_2\,C_u = 1,\ r_0\,A_{u+1} + r_1\,B_{u+1} + r_2\,C_{u+1} = 0 \\ r_0\,A_{u+2} + r_1\,B_{u+2} + r_2\,C_{u+2} = 0. \end{array}\right.$$

Bedeuten $\mathcal{A}_u$, B_u, Γ_u die Unterdeterminanten von A_u, B_u, C_u in $(u,\ u+1,\ u+2)$, so folgt aus IIa:

VI $$r_0 = \mathcal{A}_u,\ r_1 = B_u,\ r_2 = \Gamma_u.$$

Die Formeln IIa, VI enthalten die Auflösung der homogenen diophantischen Gleichung:

(3) $$r_0\,\xi + r_1\,\eta + r_2\,\zeta = 0.$$

Denn da nach IIa $(A_{u+1},\ B_{u+1},\ C_{u+1})$, $(A_{u+2},\ B_{u+2},\ C_{u+2})$*) zwei Lösungssysteme von (3) sind, so bilden:

---

*) Bedeuten a_1, b_1, c_1 die gr. gem. Teiler von resp. (r_1, r_2), (r_2, r_0), (r_0, r_1), so sind a_1, b_1, c_1 zugleich die gr. gem. Teiler von resp. $(A_{u+1},\ A_{u+2})$, $(B_{u+1},\ B_{u+2})$, $(C_{u+1},\ C_{u+2})$.

(4) $$\xi = \lambda_1 A_{u+1} + \lambda_2 A_{u+2},\ \eta = \lambda_1 B_{u+1} + \lambda_2 B_{u+2},\ \zeta = \lambda_1 C_{u+1} + \lambda_2 C_{u+2}$$

bei ganzzahligen, arbiträren λ_1, λ_2 eine ∞^2-Schar von Lösungssystemen von (3).

Umgekehrt sei ξ', η', ζ' irgend ein Lösungssystem von (3), sodass zugleich:

(5) $$r_0 \xi' + r_1 \eta' + r_2 \zeta' = 0,\ r_0 A_{u+1} + r_1 B_{u+1} + r_2 C_{u+1} = 0,\ r_0 A_{u+2} + r_1 B_{u+2} + r_2 C_{u+2} = 0;$$

da nach Voraussetzung r_0, r_1, r_2 den gr. gem. Teiler Eins haben, so zeigt die Auflösung von (5), dass die mit gewissen ganzzahligen Factoren λ_1', λ_2' multiplicierten r_0, r_1, r_2 gleich sind den bez. Determinanten der Matrices $\begin{vmatrix} \xi' & \eta' & \zeta' \\ A_{u+2}, & B_{u+2}, & C_{u+2} \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} \xi' & \eta' & \zeta' \\ A_{u+1}, & B_{u+1}, & C_{u+1} \end{vmatrix}$ d. h.:

(6) $$\lambda_1' r_0 = \begin{vmatrix} \eta' & \zeta' \\ B_{u+2}, & C_{u+2} \end{vmatrix} \text{ etc.},\quad \lambda_2' r_0 = \begin{vmatrix} \eta' & \zeta' \\ B_{u+2}, & C_{u+2} \end{vmatrix} \text{ etc.}$$

Ersetzt man andererseits in (4) die ξ, η, ζ durch ξ', η', ζ', so giebt es sicher zugehörige rationale Werte der Parameter λ, μ; die Auflösung von je zwei der Gleichungen (4) liefert aber, wegen VI, für die $\lambda_1 r_i$, $\lambda_2 r_i$ $(i = 0, 1, 2)$ gerade die Werte der Determinanten (6).

Somit sind die λ_1, λ_2 ganzzahlig, nämlich

(7) $$\lambda_1 = \lambda_1',\ \lambda_2 = \lambda_2'.$$

Besitzen ξ', η', ζ' den gr. gem. Teiler Eins, so auch λ_1', λ_2', und umgekehrt.

§ 4.

Damit hat man auch die Auflösung der nicht-homogenen diophantischen Gleichung*)

(8) $$r_0 x + r_1 y + r_2 z = R.$$

Eine erste Lösung x_1, y_1, z_1 von (8) fliesst aus der ersten Gleichung IIa:

(9) $$x_1 = R A_u,\ y = R B_u,\ z = R C_u.$$

Alle weiteren Lösungen von (8) sind die Lösungen der homogenen Gleichung

(10) $$r_0 (x - x_1) + r_1 (y - y_1) + r_2 (z - z_1) = 0.$$

Durch Combinierung von (9) mit (4) resultiert die Gesamtheit der Lösungen von (8):

VII $$x = R A_u + \lambda_1 A_{u+1} + \lambda_2 A_{u+2},\ y = R B_u + \lambda_1 B_{u+1} + \lambda_2 B_{u+2},\ z = \cdots,$$

wo die λ_1, λ_2 ganzzahlige Parameter sind. Umgekehrt entnimmt man die irgend einer Lösung x, y, z correspondierenden Werte von λ_1 λ_2 aus VII als dreireihige Determinanten:

(11) $$\lambda_1 = -\left| x A_u A_{u+2} \right|,\quad \lambda_2 = \left| x A_u A_{u+1} \right|.$$

§ 5.

Wir kehren zum Algorithmus I zurück. Ist von den Verhältnissen $r_0 : r_1 : r_2$ wenigstens eines irrational, so bricht der Algorithmus nicht ab. Im Uebrigen behalten aber die Gleichungen I für einen beliebigen Wert des Index n ihre Form. Dann setzt man:

(12) $$\frac{r_0}{r_1} = \left[\frac{r_0}{r_1}\right] + \varrho_1\ (\varrho_1 < 1),\quad \frac{r_1 \varrho_1}{r_2} = \left[\frac{r_1 \varrho_1}{r_2}\right] + \varrho_2\ (\varrho_2 < 1),$$

(13) $$\left[\frac{r_0}{r_1}\right] = q_1 = -\nu_1,\quad \left[\frac{r_1 \varrho_1}{r_2}\right] = q_2' = -\nu_2',\quad r_2 \varrho_2 = r_3,$$

so entsteht die erste Formel von I, u. s. f. Die Relationen III, IV, V behalten ihre Giltigkeit für ein beliebiges n.

*) In einer diophantischen Gleichung von der Form (8) darf offenbar ohne Beschränkung der Allgemeinheit angenommen werden, dass r_0, r_1, r_2 positiv, ungleich, und der Grösse nach geordnet sind, sowie den gr. gem. Teiler Eins besitzen.

Unter einem „periodischen“ Algorithmus I verstehen wir einen solchen, für den bei einem gewissen*) Werte von n eine Proportion:

VIII $$r_n : r_{n+1} : r_{n+2} = r_{n+p} : r_{n+p+1} : r_{n+p+2}$$

existiert, wo p eine gewisse positive ganze Zahl (≥ 1) ist.

In geometrischer Denkweise fasse man r_0, r_1, r_2 als die homogenen Coordinaten des „Punktes“ (r_0, r_1, r_2) einer Ebene auf. Eine Gleichung von der Form $A r_0 + B r_1 + C r_2 = 0$ stellt dann bei variabeln r und festen A, B, C eine „Gerade“ dar. Die Forderung VIII, d. h. dass alle Determinanten der Matrix verschwinden:

VIII′ $$\begin{vmatrix} r_n & r_{n+1} & r_{n+2} \\ r_{n+p} & r_{n+p+1} & r_{n+p+2} \end{vmatrix} = 0,$$

sagt, nach Substitution der bez. Werte III, aus, dass der Punkt (r_0, r_1, r_3) dem Tripel angehört, in dem sich die drei „Kegelschnitte“ VIII′ schneiden.

Führt man einen Parameter k ein durch:

(14) $$k = \frac{r_n}{r_{n+p}} = \frac{r_{n+1}}{r_{n+p+1}} = \frac{r_{n+2}}{r_{n+p+2}},$$

so hängt die Bestimmung des fraglichen Tripels ab von der ganzzahligen Gleichung dritten Grades:

IX $$K_3 \equiv | A_n - k A_{n+p},\ A_{n+1} - k A_{n+p+1},\ A_{n+2} - k A_{n+p+2} | = 0.^{**})$$

Dem Punkte (r_0, r_1, r_2) entspricht eine bestimmte, reelle, positive Wurzel k' (> 1) von IX, und umg. bestimmen sich bei gegeben gedachtem k' die r_0, r_1: r_2 aus (14).

Wir drücken das Resultat kurz so aus:

IX a. „Ist der Algorithmus I periodisch, so ist (r_0, r_1, r_2) eine Irrationale dritten Grades.“

Auf die sehr wahrscheinliche Umkehrung des Satzes gehen wir nicht ein.

§ 6.

Alle bisherigen Betrachtungen und Formeln lassen sich fast ohne Weiteres auf den Fall von $d+1$ Grössen r_0, $r_1 \cdots r_d$ ausdehnen. Ist der Algorithmus I periodisch, so wird IX zu einer ganzzahligen Gleichung $(d+1)^{\text{ten}}$ Grades, und $(r_0, r_1 \cdots r_d)$ zu einer Irrationale $(d+1)^{\text{ten}}$ Grades. Für die Relation V ist zu beachten, dass die bez. Determinante bei geradem d stets den Wert Eins besitzt, bei ungeradem d dagegen gleich $(-1)^n$ ist.

§ 7.

Es soll das durch den Algorithmus I involvierte Näherungsverfahren in's Auge gefasst werden. Die Recursionsformeln IV sagen über das Wachsthum der A_n, B_n, C_n nichts aus, da die ν negative ganze Zahlen sind. Wie die Formeln VI vermuthen lassen, werden die A_n: B_n: C_n Näherungsbrüche für die r_0: r_1: r_2 sein.

*) Sobald nämlich VIII für einen gewissen Wert von n gilt, ist — wie aus der in § 8 gegebenen Darstellung von $\frac{r_n}{r_{n+1}}$ hervorgeht — für alle grösseren Werte des Index n: $\frac{r_{n+1}}{r_n} = \frac{r_{n+p+1}}{r_{n+p}}$, und die q, wie die q', weisen je eine p-gliedrige Periode auf, und umgekehrt. Ist nur für einen Wert von n $\frac{r_{n+1}}{r_n} = \frac{r_{n+p+1}}{r_{n+p}}$, so genügt (r_0, r_1, r_2) einer ganzzahligen Gleichung zweiten Grades.

**) Wegen V sind der erste und letzte Coefficient von IX gleich Eins.

Setzt man zur Abkürzung:

$$(15)\qquad \mathcal{A}_{n,\nu} = \begin{vmatrix} B_n & C_n \\ B_\nu & C_\nu \end{vmatrix}, \quad B_{n,\nu} = \begin{vmatrix} C_n & A_n \\ C_\nu & A_\nu \end{vmatrix}, \quad \Gamma_{n,\nu} = \begin{vmatrix} A_n & B_n \\ A_\nu & B_\nu \end{vmatrix},$$

so ergiebt sich auf Grund von IV, etwa für die $\mathcal{A}$:

$$(16)\qquad \mathcal{A}_{n+1,n+2} = q_n \mathcal{A}_{n,n+1} - \mathcal{A}_{n-1,n+1}, \quad -\mathcal{A}_{n-1,n+1} = q_n' \mathcal{A}_{n-1,n} + \mathcal{A}_{n-2,n-1},$$

folglich,*) unter Benützung der alten Abkürzung ($\mathcal{A}_n = \mathcal{A}_{n+1,n+2}$):

$$\text{X}\qquad \mathcal{A}_n = q_n \mathcal{A}_{n-1} + q_n' \mathcal{A}_{n-2} + \mathcal{A}_{n-3}, \quad B_n = \cdots, \quad \Gamma_n = \cdots$$

Aus dem Schema der A_n, B_n, C_n für $n = 0, 1, 2, 3$:

$$(17)\qquad \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & \nu_1 & \nu_2' \end{vmatrix} \qquad (\nu_1 = -q_1, \quad \nu_2' = -q_2')$$

ergeben sich sofort die Werte der $\mathcal{A}$, B, Γ für die niedrigsten Werte des Index:

$$(18)\qquad \begin{cases} \mathcal{A}_{-1} = 0, & \mathcal{A}_0 = 1, & \mathcal{A}_1 = q_1, \\ B_{-1} = 0, & B_0 = 0, & B_1 = 1, \\ \Gamma_{-1} = 1, & \Gamma_0 = 0, & \Gamma_1 = 0. \end{cases}$$

Xa „Somit zeigt X, dass die $\mathcal{A}_n$, B_n, Γ_n von $n = 2$ an positive (ganze) und mit n stets wachsende Zahlen sind, so dass also stets:

$$\mathcal{A}_n > \mathcal{A}_{n-1}, \quad B_n > B_{n-1}, \quad \Gamma_n > \Gamma_{n-1}.“$$

Wir setzen noch die Werte der $\mathcal{A}$, B, Γ für $n = 2, 3$ her:

$$(18a)\qquad \begin{cases} \mathcal{A}_2 = q_2 q_1 + q_2', & \mathcal{A}_3 = q_3 (q_2 q_1 + q_2') + q_3' q_1 + 1, \\ B_2 = q_2, & B_3 = q_3 q_2 + q_3', \\ \Gamma_2 = 1, & \Gamma_3 = q_3. \end{cases}$$

Die Auflösung der für drei Indices n, $n+1$, $n+2$ angesetzten Gleichungen III nach r_0, r_1 r_2 liefert wegen V:**)

$$\text{XI}\qquad r_0 = r_n \mathcal{A}_n + r_{n+1} \mathcal{A}_{n+2,n} + r_{n+2} \mathcal{A}_{n-1}, \quad r_1 = \cdots, \quad r_2 = \cdots.$$

Da hier nach der zweiten Formel (16) für $\mathcal{A}_{n+2,n}$ der Wert $q_{n+1}' \mathcal{A}_{n-1} + \mathcal{A}_{n-2}$ einzusetzen ist, so erkennt man, dass alle Coefficienten der r_n, r_{n+1}, r_{n+2} in XI positive und mit n stets wachsende (ganze) Zahlen sind. Da auch die r_n, r_{n+1}, r_{n+2} positiv sind, so folgt aus XI das Ergebniss:

XII „r_n wird mit wachsendem n unendlich klein, wie $\frac{1}{\mathcal{A}_n}$.“

Andererseits ersieht man aus der Definition der $\mathcal{A}_n$, B_n, Γ_n, dass auch die A_n, B_n, C_n mit n unbegrenzt wachsen. Indessen kann dies Wachstum beliebig grosse Sprünge aufweisen; so z. B. kann sich für einen beliebigen Wert von n ereignen, dass etwa A_n verschwindet (dann sind nach V, von einigen Anfangswerten von n abgesehen, A_{n-2}, A_{n-1}, A_{n+1}, A_{n+2}, B_n, C_n von Null verschieden) oder einen der Werthe 1, 2, $\cdots$ annimmt.

---

*) Aus X entnimmt man noch die Darstellung von q_n, q_n' als dreireihiger Determinanten der $\mathcal{A}$, die man nach (16) auch in zweireihige umwandeln kann.

**) Die Determinante der Coefficienten rechts ist wiederum gleich Eins.

Für das Näherungsgesetz der $A_n : B_n : \Gamma_n$ ergiebt sich zunächst nach V:

XIII $$\frac{B_n}{\Gamma_n} - \frac{B_{n-1}}{\Gamma_{n-1}} = \frac{A_{n+1}}{\Gamma_n \Gamma_{n-1}}, \quad \frac{A_n}{\Gamma_n} - \frac{A_{n-1}}{\Gamma_{n-1}} = \frac{B_{n+1}}{\Gamma_n \Gamma_{n-1}} \text{ etc.}$$

Nun lassen sich die Verhältnisse $\frac{\Gamma_{n-1}}{A_{n+1}}$, $\frac{\Gamma_{n-1}}{B_{n+1}}$ in allen Fällen, wo A_{n+1}, B_{n+1} nicht verschwinden,*) so in ein Product zerlegen, dass der eine Factor eine der Zahlen A_n, B_n, A_{n+1}, B_{n+1} selbst ist, während der andere Factor — da Γ_n mit wachsendem n über jede Grenze wächst — nicht unter eine angebbare Grenze sinken kann.

XIV. „Die Differenzen XIII sind Grössen, die bei wachsendem n unendlich klein werden, wie $\frac{1}{A\,\Gamma_n}$ resp. $\frac{1}{B\,\Gamma_n}$ wo A, B eine der Grössen A_n, A_{n+1}, resp. B_n, B_{n+1} bedeuten.“

Das Nämliche gilt dann auch von der Grösse: XIII' $c_{n+1} = \frac{\sqrt{A_{n+1}^2 + B_{n+1}^2}}{\Gamma_n \Gamma_{n-1}}$ (und entsprechend von den analogen Grössen) die man als Mass für die „Abweichung“ der beiden Werthsysteme $(A_n : B : \Gamma_n)$ und $(A_{n-1}, B_{n-1}, \Gamma_{n-1})$ von einander nehmen wird.

Ebenso, wie den Satz XIV, beweist man den andern:

XV. „Der Quotient $\frac{\sqrt{A_n^2 + B_n^2}\ \sqrt{A_{n+1}^2 + B_{n+1}^2}}{\Gamma_{n\ \ 1}}$, wo die Quadratwurzeln positiv genommen seien, ist stets endlich, d. h. er lässt sich in zwei angebbare positive Grenzen einschliessen, folglich wird das Product $c_n\, c_{n+1}$ unendlich klein wie $\frac{1}{\Gamma_{n-1}\,\Gamma_n\,\Gamma_{n+1}}$ (und das Entsprechende gilt von $b_n\, b_{n+1}$, $a_n\, a_{n+1}$).“

Die Aufstellung der Abweichungen der $A_{n-1} : B_{n-1} : \Gamma_{n-1}$ von den $r_0 : r_1 : r_2$ würde zwar ganz ähnliche Formeln und Sätze liefern, wie XIII, XIII', XIV, aus denen sich aber nicht schliessen liesse, dass die fraglichen Abweichungen (absolut genommen) stets kleiner wären, als die in XIII, XIII' angegebenen. Um das Näherungsgesetz schärfer zu erfassen, bedienen wir uns, wie in § 5, geometrischer Redeweise, und deuten $\frac{A_n}{\Gamma_n}, \frac{B_n}{\Gamma_n}$; $\frac{r_0}{r_2}, \frac{r_1}{r_2}$ als rechtwinklige Coordinaten von Punkten (n); (r) einer Ebene. Unter $A_{n-1,\ n,\ n+1}$ verstehen wir den absoluten Inhalt des von den Punkten $(n-1)$, (n), $(n+1)$ gebildeten Dreiecks, dann ist wegen V:

(19) $$2\,A_{n-1,\ n,\ n+1} = \frac{1}{\Gamma_{n-1}\ \Gamma_n\ \Gamma_{n+1}}.$$

Ein $(n+2)^{\text{ter}}$ Punkt $(n+2)$ bildet mit je zwei Ecken des Dreiecks (19) ein Teildreieck $(n-1,\ n,\ n+2)$ etc. Nach X. kommt:

(20) $$\frac{A_{n-1,\ n,\ n+2}}{A_{n-1,\ n,\ n+1}} = \frac{q_{n+2}\,\Gamma_{n+1}}{\Gamma_{n+2}}, \quad \frac{A_{n-1,\ n+1,\ n+2}}{A_{n-1,\ n,\ n+1}} = \frac{q'_{n+2}\,\Gamma_n}{\Gamma_{n+2}}, \quad \frac{A_{n,\ n+1,\ n+2}}{A_{n-1,\ n,\ n+1}} = \frac{\Gamma_{n-1}}{\Gamma_{n+2}},$$

also durch Addition, wiederum mit Rücksicht auf X:

(21) $$A_{n-1,\ n,\ n+1} = A_{n-1,\ n,\ n+2} + A_{n-1,\ n+1,\ n+2} + A_{n,\ n+1,\ n+2}.$$

Da demnach die Summe der absoluten Inhalte der drei Theildreiecke rechts gleich dem abs. Inhalt des ursprünglichen Dreiecks ist, so liegt der Punkt $(n+2)$ im Innern des Dreiecks $(n-1,\ n,\ n+1)$.

*) Ist A_{n+1} (oder B_{n+1}) $= 0$, so ist eine weitere Umformung von XIII überflüssig.

Nun leuchtet aus elementargeometrischen Gründen ein, dass, wenn ein Punkt $(n+2)$ im Innern eines Dreiecks $(n-1,\ n,\ n+1)$ liegt, jeder der Abstände $\overline{n+2,\ n-1},\ \overline{n+2,\ n},\ \overline{n+2,\ n+1}$ kleiner ist als mindestens eine der Seiten des Dreiecks $\overline{n-1,\ n},\ \overline{n,\ n+1},\ \overline{n-1,\ n+1}$.

Andererseits ziehen wir den Punkt (r) selbst heran.

Führt man die Bezeichnung ein:

$$\frac{r_{k-1}}{r_k} = x_k\ (>1), \tag{22}$$

sodass nach I:

$$x_k = q_k + \frac{q'_{k+1} + \dfrac{1}{x_{k+2}}}{x_{k+1}},\ \text{also}\ |x_k| = q_k, \tag{23}$$

so lehren die Formeln XI nebst der zweiten Formel (16), dass für die Verhältnisse der $r_0 : r_1 : r_2$ gilt:

XI' $$r_0 : r_1 : r_2 = x_n \Delta_{n-1} + \left(q'_n + \frac{1}{x_{n+1}}\right)\Delta_{n-2} + \Delta_{n-3} : \cdots\cdots : x_n \Gamma_{n-1} + \left(q'_n + \frac{1}{x_{n+1}}\right)\Gamma_{n-2} + \Gamma_{n-3}$$
$$= R_0 : R_1 : R_2$$

wo wegen X, (22), (23):

$$R_2 = x_n \Gamma_{n-1} + \left(q'_n + \frac{1}{x_{n+1}}\right)\Gamma_{n-2} + \Gamma_{n-3} > \Gamma_n \text{ etc.} \tag{24}$$

Für die absoluten Inhalte der Teildreiecke, die der Punkt (r) mit den Seiten von $\Delta_{n-1,\ n,\ n+1}$ bildet, liefert XI' die zu (20) analogen Gleichungen:

$$\frac{\Delta_{n-1,\ n,\ r}}{\Delta_{n-1,\ n,\ n+1}} = \frac{x_{n+2}\,\Gamma_{n+1}}{R_2},\quad \frac{\Delta_{n-1,\ n+1,\ r}}{\Delta_{n-1,\ n,\ n+1}} = \frac{q'_{n+2} + \dfrac{1}{x_{n+3}}\Gamma_n}{R_2},\quad \frac{\Delta_{n,\ n+1,\ r}}{\Delta_{n-1,\ n,\ n+1}} = \frac{\Gamma_{n-1}}{R_2} \tag{20'}$$

und somit, wiederum wegen XI:

$$\Delta_{n-1,\ n,\ n+1} = \Delta_{n-1,\ n,\ r} + \Delta_{n-1,\ n+1,\ r} + \Delta_{n,\ n+1,\ r}, \tag{21'}$$

sodass also auch der Punkt (r) im Innern des Dreiecks $(n-1,\ n,\ n+1)$ liegt.

Wenn man den Punkt (n) als n^{ten} Näherungspunkt bezeichnet, und noch berücksichtigt, dass eine Seite eines Dreiecks stets kleiner ist, als die Summe der beiden andern, so lassen sich die gewonnenen Ergebnisse so zusammenfassen:

XVI. „Irgend ein Näherungspunkt liegt stets im Innern des von den drei vorhergehenden gebildeten „Näherungsdreieckes". Der Punkt (r) selbst liegt im Innern sämtlicher Näherungsdreiecke.

Die Abweichung des Punktes (r) von einem n^{ten} Näherungspunkte (n), ebenso wie die Abweichung des letzteren von $(n+1)$, ist stets kleiner als die Summe der beiden Abweichungen $\overline{n-2,\ n-1}$ und $\overline{n-1,\ n}$."

Dass und wie diese Abweichungen selbst mit n unbegrenzt abnehmen, ist bereits unter XIV, XV betont worden.

§ 8.

Um die kettenbruchähnlichen Entwickelungen für $\Delta_n : B_n : \Gamma_n$ resp. für $r_0 : r_1 : r_2$ explicite darzustellen, bediene man sich der Recursionsformeln X. Eine einfache Rechnung führt zu dem Satze:

XVII. „Dadurch, dass man q_n vermehrt um $\dfrac{q'_{n+1}}{q_{n+1}}$, q'_n um $\dfrac{1}{q_{n+1}}$, gehen die $\Delta_n : B_n : \Gamma_n$ über in die nächstfolgenden $\Delta_{n+1} : B_{n+1} : \Gamma_{n+1}$."

Mit Hülfe von (18), (18a) ergiebt sich so:

XVIII
$$\frac{A_1}{B_1} = q_1, \quad \frac{A_2}{B_2} = q_1 + \frac{q_2'}{q_2}, \quad \frac{A_3}{B_3} = q_1 + \cfrac{q_2'}{q_2 + \cfrac{q_3'}{q_3}} + \cfrac{1}{}, \quad \frac{A_4}{B_4} = q_1 + \cfrac{q_2'}{q_2 + \cfrac{q_3'}{q_3 + \cfrac{q_4'}{q_4}}} + \cfrac{1}{} \text{ etc.,}$$

während die $\frac{B_2}{\Gamma_2}, \frac{B_3}{\Gamma_3}, \frac{B_4}{\Gamma_4} \cdots$ die je unter dem Hauptbruchstrich von $\frac{A_2}{B_2}, \frac{A_3}{B_3}, \frac{A_4}{B_4}$ $\cdots$ stehenden Nenner sind.

Andererseits nimmt, wie bemerkt, vermöge der Abkürzung (22) die k^{te} Gleichung von I gerade die Form (23) an. Nimmt man succ. $k = 1, 2, \cdots n-1$, und substituiert immer wieder in die erste Gleichung ($k = 1$), so stellt sich $\frac{r_0}{r_1}$ (und ebenso $\frac{r_1}{r_2}$) durch einen, zu XVIII anologen Algorithmus dar, der neben den $q_1, q_2'; q_2, q_3'; \cdots q_n, q_n'$ noch x_n und x_{n+1} enthält.

Der Vergleich von XI' mit XVII, XVIII lehrt:

XIX. „Ersetzt man in der Entwickelung XVII für $\frac{A_n}{B_n}$ (resp. $\frac{B_n}{\Gamma_n}$) q_n durch x_n, q_n' durch $q_n' + \frac{1}{x_{n+1}}$, so entsteht die mit x_n, x_{n+1} abbrechende Entwickelung von $\frac{r_0}{r_1}$ (resp. $\frac{r_1}{r_2}$); umgekehrt, ersetzt man in der letzteren Entwickelung x_n durch $\left[x_n\right] = q_n$, $\frac{1}{x_{n+1}}$ durch $\left[\frac{1}{x_{n+1}}\right] = 0$, so entsteht wieder die erstere."

§ 9.

Auch die Resultate der §§ 7, 8 lassen sich auf den Fall von $d+1$ Grössen $(r_0, r_1, r_2, \cdots r_d)$ übertragen. Die Hauptschwierigkeit bietet die Ausdehnung des Satzes Xa. Der Algorithmus I lässt sich durch die eine Gleichung angeben:

$$\text{I} \quad r_n + \nu_{n+1,\,1}\, r_{n+1} + \nu_{n+2,\,2}\, r_{n+2} + \cdots + \nu_{n+d,\,d}\, r_{n+d} = r_{n+d+1},$$

wo die $\nu_{i,\,k}\,(= -q_{i\,k})$ negative*) ganze Zahlen sind, und $r_n < r_{n-1}$.

Die Formeln III, IV nehmen allgemein die Gestalt an:

$$\text{III} \quad r_n = r_0\, P_{0,\,n} + r_1\, P_{1,\,n} + \cdots + r_d\, P_{d,\,n} \quad (n = 0, 1, 2, \cdots),$$

$$\text{IV} \quad P_{i,\,n+d} = \nu_{n+d-1,\,d}\, P_{i,\,n+d-1} + \nu_{n+d-2,\,d-1}\, P_{i,\,n+d-2} + \cdots + \nu_{n,\,1}\, P_{i,\,n} + P_{i,\,n-1}$$
$$(i = 0, 1, \cdots d).$$

Wird die Determinante der $P_{i,\,s}$ $(s = n, n+1, \cdots n+d)$ mit $(n, n+1, \cdots, n+d)$ bezeichnet, so tritt an die Stelle von V (cf. § 6):

$$\text{V} \quad (n, n+1, \cdots, n+d) = (-1)^{dn}.$$

*) Die $\nu_{n,\,1}$ können nie verschwinden, wohl aber einige (event. alle) $\nu_{n,\,2}$, $\nu_{n,\,3}, \cdots$. Verschwinden alle diese Zahlen, so wird das durch I involvierte kettenbruchartige Verfahren dem gewöhnlichen Kettenbruchverfahren ausserordentlich ähnlich, ohne jedoch mit ihm zu coincidieren.

Unter $\Pi_{i,n}$ verstehe man die Unterdeterminante von $P_{i,n}$ in V. Dann wird aus X:

X $$\Pi_{i,n} = (-1)^d q_{n,1}\,\Pi_{i,n-1} + (-1)^{2d} q_{n,2}\,\Pi_{i,n-2} + \cdots + (-1)^{dd} q_{n,d}\,\Pi_{i,n-d} + \Pi_{i,n-d-1}.$$

Das System der ersten $(d+1)^2$ Grössen $\Pi_{i,n}\begin{pmatrix} i = & 0, 1, \cdots d \\ n = & -1, 0, \cdots d-1 \end{pmatrix}$ ist direkt zu berechnen.

Die Bestimmung des Vorzeichens dieser $\Pi_{i,n}$ wird dadurch erleichtert, dass man die Verhältnisse gewisser Π als die von Unbekannten in linearen Hülfsgleichungen ansieht, deren Coefficienten jeweils bis auf einen negativ sind. Um das Endresultat zu fixieren, führe man die Grössen ein:

(25)
$$\begin{cases} N_{i,0} = 1, \quad N_{i,1} = \nu_{i,1}, \quad N_{i,2} = \begin{vmatrix} \nu_{i,1} & 1 \\ \nu_{i+1,2} & \nu_{i+1,1} \end{vmatrix}, \quad N_{i,3} = \begin{vmatrix} \nu_{i,1} & 1 & 0 \\ \nu_{i+1,2} & \nu_{i+1,1} & 1 \\ \nu_{i+2,3} & \nu_{i+2,2} & \nu_{i+2,1} \end{vmatrix}, \\ N_{i,4} = \begin{vmatrix} \nu_{i,1} & 1 & 0 & 0 \\ \nu_{i+1,2} & \nu_{i+1,1} & 1 & 0 \\ \nu_{i+2,3} & \nu_{i+2,2} & \nu_{i+2,1} & 1 \\ \nu_{i+3,4} & \nu_{i+3,3} & \nu_{i+3,2} & \nu_{i+3,1} \end{vmatrix}, \text{ etc.,} \end{cases}$$

dann kommt für $(d+1)^2$ ersten $\Pi_{i,n}\begin{pmatrix} i = 0, 1, \cdots d \\ n_2 = -1, 0, 1, \cdots d-1 \end{pmatrix}$:

(18) $$\Pi_{i,n}\,(i < n-1) = (1)^{n(d-1)-i}\, N_{i+1,n+i-2};\ \Pi_{i,n}\,(i \geqq n-1) = 0, \text{ excl. } \Pi_{d,-1} = (1)^d.$$

Hierauf gestützt, liefert X den Wert eines beliebigen $\Pi_{i,n}$, und zwar hat $\Pi_{i,n}$ das Vorzeichen von $(-1)^{dn}$; im Uebrigen gilt:

Xa „Die absoluten Werthe der $\Pi_{i,n}$ sind mit n fortwährend wachsende (ganze) Zahlen."

Die Näherungsformel XIII erweitert sich jetzt, wie folgt:

$$\text{XIII} \qquad \frac{\Pi_{i,n}}{\Pi_{k,n}} - \frac{\Pi_{i,n-1}}{\Pi_{k,n-1}} = \frac{\Pi^{(i,k)}_{n,n+d}}{\Pi_{k,n}\,\Pi_{k,n-1}},$$

wo der Zähler rechts die zu $\begin{vmatrix} P_{i,n} & P_{k,n} \\ P_{i,n+d} & P_{k,n+d} \end{vmatrix}$ complementäre Unterdeterminante von V bedeutet.

Der Näherungspunkt (n) mit den rechtwinkligen Coordinaten $\frac{\Pi_{0,n}}{\Pi_{d,n}}, \frac{\Pi_{1,n}}{\Pi_{d,n}}, \cdots, \frac{\Pi_{d-1,n}}{\Pi_{d,n}}$ in einem linearen Raume M_d (cf. § 5) sei das Bild des Werthsystems $(\Pi_{0,n} : \Pi_{1,n} : \cdots : \Pi_{d,n})$; ebenso sprechen wir von einem Punkte (r).

Es bilden $d+1$ aufeinanderfolgende Näherungspunkte $(n-1), (n), \cdots (n+d-1)$ in M_d ein „$(d+1)$-eder". Dann lautet das Analogon zu XVI:

XVI „Irgend ein Näherungspunkt liegt stets im Innern des aus den $(d+1)$ vorhergehenden gebildeten „Näherungs- $(d+1)$-eders."

Der Punkt (r) selbst liegt im Innern sämtlicher Näherungs-$(d+1)$-eder.

Die Abweichung des Punktes (r) von einem $(n+d)^{\text{ten}}$ Näherungspunkte $(n+d)$, ebenso wie die Abweichung des letzteren vom $(n+d+1)^{\text{ten}}$ ist stets kleiner als die Summe der d Abweichungen $\overline{n, n+1} + \overline{n+1, n+2} + \cdots + \overline{n+d-1, n+d}$, während das Produkt der letzteren bei wachsendem n unendlich klein wird wie $\frac{1}{\Pi_{d,n}\,\Pi_{d,n+1}\cdots\Pi_{d,n+d}}$, wie auch der Inhalt der von den Punkten $(n), (n+1) \cdots (n+d)$ gebildeten $(d+1)$-eders."

Die kettenbruchähnlichen Algorithmen für die $\Pi_{0,n} : \Pi_{1,n} : \cdots \Pi_{d,n}$ ergeben sich auf Grund des zu XVII analogen Satzes:

XVII. „Dadurch, dass man $q_{n,1}$ vermehrt um $\frac{q_{n+1,2}}{q_{n+1,1}}$, $q_{n,2}$ um $\frac{q_{n+1,3}}{q_{n+1,1}}, \cdots,$ $q_{n,d-1}$ um $\frac{q_{n+1,d}}{q_{n+1,1}}$, endlich $q_{n,d}$ um $\frac{1}{q_{n+1,1}}$, gehen die $\Pi_{0,n} : \Pi_{1,n} : \cdots : \Pi_{d,n}$ über in die nächstfolgenden $\Pi_{0,n+1}\, \Pi_{1,n+1} : \cdots \Pi_{d,n+1}$."

Der Uebergang endlich von den $\Pi_{0,n} : \Pi_{1,n} : \cdots : \Pi_{d,n}$ zu den $r_0 : r_1 : \cdots r_d$ vollzieht sich auf Grund des (vermöge IV berechneten) Analogons zu XI: $(i = 0, 1, \cdots d)$:

$$\text{XI} \quad \begin{cases} (-1)^{d(n-1)} r_i = (-1)^d \Pi_{i,n-d-1} r_n + (-1)^{2d} \Pi_{i,n-d} (r_n q_{n,d} + r_{n+1}) \\ + (-1)^{3d} \Pi_{i,n-d+1} (r_n q_{n,d-1} + r_{n+1} q_{n+1,d} + r_{n+2}) + \cdots \\ - (-1)^{dd} \Pi_{i,n-2} (r_n q_{n,2} + r_{n-1} q_{n+1,3} + r_{n+2} q_{n+2,4} + \cdots + r_{n+d-2} q_{n+d-2,d} + r_{n+d-1}) \\ + \Pi_{i,n-1} r_{n-1} \end{cases}$$

und des Vergleichs mit X.

Achtet man nur auf die Verhältnisse der r_0, r_1, $\cdots r_d$, so kann man rechterhand von XI mit r_n dividiren, und dann nach (22) die $\frac{r_{k-1}}{r_k} = x_k$ einführen. Umgekehrt gelangt man von der letzteren Entwickelung wieder zu den Verhältnissen der $\Pi_{i,n}$ $(i = 0, 1, \cdots d)$ zurück, indem man x_n ersetzt durch $[x_n] = q_{n,1}$, und $\frac{1}{x_{n+1}}$ durch $\left[\frac{1}{x_{n+1}}\right] = 0$. (cf. XIX.) Der Kürze halber unterdrücken wir die expliciten Formeln.

Sitzung der chemischen Sektion am 18. November 1897.

Im chemischen Institut. Herr Dr. Löwenherz hält einen Vortrag: „Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Dissociationsconstanten".

Sitzung der biologischen Sektion am 25. November 1897.

Im physiologischen Institut. Herr Dr. L. Cohn spricht als Gast über „Nervensystem der Cestoden".

Herr Geheimrat Hermann hält einen Vortrag über die „Wirkung starker Ströme auf Muskeln und Nerven" und giebt kleinere Mitteilungen.

Allgemeine Sitzung am 2. Dezember 1897.

Im Deutschen Hause.

Nach Eröffnung der Sitzung durch den Präsidenten, Herrn Geheimrat Hermann, berichtet Herr Dr. Maey von „neueren Erfahrungen über Blitzableiter."

Einen wichtigen Schritt zur Förderung unserer Kenntnis eines wirksamen Blitzschutzes verdanken wir dem „Elektrotechnischen Verein zu Berlin". Durch wiederholte Anfragen in Bezug auf Blitzableiter hat sich derselbe veranlasst gesehen, einen Ausschuss von Mitgliedern damit zu betrauen, die mit der Blitzgefahr in Zusammenhang stehenden Fragen zum Gegenstand näherer Untersuchungen zu machen. Die aus

den Beratungen dieses Ausschusses hervorgegangenen Resultate hat derselbe in zwanglosen Heften zu veröffentlichen beschlossen. Von diesen sind bis jetzt zwei erschienen unter dem Titel „Die Blitzgefahr“.[1]) Zu einem dritten Hefte, welches das Thema behandeln soll „Wie soll ein guter Blitzableiter beschaffen sein?“ sind schon vor längerer Zeit die Vorarbeiten in Angriff genommen; dasselbe ist aber bis jetzt noch nicht erschienen, weil sich über einige Punkte eine Einigung nicht erzielen liess. Von den beiden wichtigen Forderungen der Sicherheit und Billigkeit der Blitzableiter wurde von den einen die ersten, von den andern die zweite mehr in den Vordergrund gestellt. Zur Klärung der Blitzableiterfrage wurde diese daher im Mai 1897 in einer Sitzung des elektrotechnischen Vereins zur Discussion gebracht. Ein ausführlicher Bericht über die Vorträge und Besprechungen findet sich in der „Electrotechnischen Zeitschrift“.[2]) Die Dringlichkeit der Verbilligung der Blitzableiter kam in ihnen wiederholt zum Ausdruck.

Bei einem grossen kostspieligen Gebäude kommt es auf die verhältnismässig geringen Mehrkosten, die selbst ein teurer Blitzableiter verursacht, wenig an. Solche grosse Gebäude finden sich meist nur in den Städten, aber in diesen ist die Blitzgefahr für ein Gebäude viel geringer als auf dem Lande. Di Thatsache der grösseren Blitzgefahr auf dem Lande ist statistisch nachgewiesen; sie ist aber auch leicht begreiflich, denn da der Blitz vorwiegend hohe Punkte zum Einschlagen aussucht, so ist jedes isoliert stehende Gebäude in höherem Grade gsfährdet als ein Gebäude in einem grösseren Häuserkomplexe. Obgleich nun auf dem Lande erstens die Gefahr des Blitzschlages, sodann aber auch die des Zündens durch den Blitz bei der leichteren Bauart und dem leicht entzündlichen Inhalt der Gebäude grösser ist als in den Städten, finden sich gerade auf dem Lande verhältnismässig wenig Blitzableiter; es ist dem Landwirte zu kostspielig, auf einer grösseren Anzahl von Gebäuden seines Gehöftes überall teure Blitzableiter anbringen zu lassen. Es empfiehlt sich aber, wo Sparsamkeitsrücksichten teure Blitzableiteranlagen verbieten, auch einfachere, billigere Konstruktionen zu verwenden, da auch solche noch gute Dienste leisten. Solche Vereinfachungen sind besonders von Herrn Baurat Findeisen[2]) und Herrn Professor Koch[3]) empfohlen worden. Sie sollen im Folgenden kurz besprochen werden.

1. Die Fangstange. Nach den bisher gebräuchlichen Vorstellungen soll diese zweierlei leisten: 1. soll sie durch die auf ihr angebrachte Spitze zu einem stillen Ausgleich der entgegengesetzten Elektricitäten der Wolke und des Gebäudes durch Büschelentladung führen. Diese Wirksamkeit der Spitzen ist schon immer etwas angezweifelt worden, sie erscheint mehr und mehr als unzutreffend. Bei ruhenden Leitern und mehr oder weniger konstanter Ladung ist allerdings diese Erscheinung zu beobachten, aber wenn die geladenen Leiter mit schnell veränderlicher Spannung eine gegenseitige schnelle Bewegung haben, wie z. B. die Wolke zum Gebäude, so erfolgt die Entladung immer in Funkenform, es bleibt keine Zeit zu genügender langsamer Büschelentladung. Wenn aber die Büschelentladung illusorisch ist, so ist auch die auf der Fangstange angebrachte Spitze, die zu ihrer besseren Erhaltung vergoldet oder mit Platin belegt sein sollte, unnötig. 2. Soll die Fangstange die Blitzentladung auf sich lenken und so die benachbarten Gebäudeteile vor derselben schützen. Von einer solchen kann auf Wohngebäuden mit Schornsteinen und ähnlichen Erhöhungen nicht abgesehen werden, da der Blitz sich als Einschlagsstelle erfahrungsgemäss die höchsten Punkte aufsucht. Aber auf Gebäuden ohne Schornsteine, als wie Scheunen und Ställen, ist nur eine metallische Bekleidung der Dachkanten und Giebelecken erforderlich, da der Blitz gerade in diese einzuschlagen pflegt. Solche Verkleidungen gehören schon zu der eigentlichen Leitung.

2. Die Leitung am Gebäude. Nach den bisher üblichen Vorschriften soll dieselbe aus einem oder mehreren vollständig zusammenhängenden Kupferbändern oder Drahtseilen bestehen; die Enden sollen auf das sorgfältigste verlötet sein. Eine Kontrolle für die Güte der Leitung soll ein Vergleich des Widerstandes derselben mit galvanischen Widerständen nach Ohm gemessen geben.

Dass solch eine Leitung bei sonst zweckmässiger Anlage sicheren Schutz gewährt, wird von keiner Seite bestritten. Doch kann nach neueren Beobachtungen auch auf einfachere Weise ein genügender Schutz gegen Zünden des Blitzes gewonnen werden. Herr Findeisen[2]) hat an zahlreichen Beispielen nachgewiesen, wie der Blitz an Gebäuden, die zwar keine Blitzableiter, aber metallische Giebelverkleidungen, Regenrinnen,

1) No. 1. Mitteilungen und Ratschläge betreffend die Anlage von Blitzableitern für Gebäude. 5 A. Berlin 1891. — No. 2. Einfluss der Gas- und Wasserleitungen auf die Blitzgefahr. 2 A. Berlin, München 1891.

2) E. T. Z. 1897. p. 448.

3) E. T. Z. 1897. p. 232.

Ablaufrohre besassen, letztere als Leitung benutzt hat, und obwohl diese durchaus nicht lückenlos aneinander gefügt waren, dennoch keinen erheblichen mechanischen Schaden, jedenfalls aber keinen Feuerschaden angerichtet hat.

Wie hat man sich nun die Leitung des Blitzes in einer solchen Reihe nicht zusammenhängender Leiter zu denken? Die Elektricität der Wolke erregt durch Influenz in den einzelnen Leitern verschiedene elektrische Spannungen. Gleicht sich die zwischen dem obersten Leiter und der Wolke vorhandene Spannungsdifferenz durch den Blitz aus, so hat dieser Ausgleich weitere Entladungen zwischen den übrigen Leitern zur Folge, und zwar geschehen diese bei getrennten Leitern in Funkenform. Sind die Leiter weit von einander entfernt, so kann die Entladung in einem mächtigen Funken mit grosser mechanischer und zündender Wirkung erfolgen. Sind aber die Leiter in sehr grosser Nähe, so erfolgt die Entladung in einer grösseren Anzahl kleinerer Funken mit geringer mechanischer und kaum zündender Kraft. Um nun die Grösse der entstehenden Funken möglichst herabzudrücken und sie nur zwischen den metallischen Leitern entstehen zu lassen, schlägt Herr Findeisen vor, die als Blitzableiter zu benutzenden Rohre und Rinnen 10 bis 20 cm über einander zu schieben. Ein Verlöten zum Zweck besserer Leitung ist nicht nötig. Im Gegensatz zu diesen Ausführungen verlangt Herr Nippoldt[1]) eine besonders sorgfältige Verlötung einzelner Leiterteile, um jede Temperaturerhöhung durch schlechte Leitung zu verhindern. An Strohdächern ist dieses wohl von Bedeutung, aber an Mauerwerk dürften kleine Funkenentladungen keinen Schaden verursachen.

Es kann also ein Blitzableiter, dessen Widerstand für galvanische Ströme unendlich gross ist, trotzdem wohl seinen Dienst leisten. Doch auch ein galvanischer Ausgleich der Elektrizitäten ist bei einem solchen während des Gewitters möglich. Hierüber giebt eine Mitteilung „über die Wirkungsweise diskontinuierlicher Blitzableiter“ von K. R. Koch[2]) Auskunft. Der Verfasser misst nach galvanischem Maasse den Widerstand eines Blitzableiters und findet denselben vor dem Gewitter unendlich gross. Bei herannahendem, aber noch entferntem Gewitter findet er ihn gleich 123000 Ω, bei näherem Gewitter gleich 1100 Ω, sodann gleich 955 Ω, schliesslich bei einem 3 km entfernten Blitzschlage gleich 190 Ω. Er giebt noch zwei ähnliche Reihen von Beobachtungen an. Der Verfasser wirft die Frage auf, ob vielleicht elektrostatische Ladungen einen Ausgleich der Elektrizitäten begünstigt haben. Er verneint dieses, da ein Elektroskop solche nicht anzeigte. Es bleibt als Erklärung nur übrig, die von den entfernten Entladungen ausgehenden elektrischen Schwingungen als Ursache der erhöhten Leistungsfähigkeit anzusehen.

3. Die Erdelektrode. Nach den bisherigen Vorschriften soll sie aus einer Kupferplatte von etwa 1 qm einseitiger Oberfläche bestehen und soll, um ihre Kapazität nicht einzubüssen, unzusammengerollt bis in das Grundwasser versenkt werden. Diese Forderung trägt mit dazu bei, die Anlage eines Blitzableiters recht teuer zu machen, insbesondere ist es schwierig, stets das Grundwasser aufzufinden und bis dahin eine genügend weite Grube herzustellen, in welche die Erdeelektrode versenkt werden kann. Diese Vorschrift ist neuerdings ziemlich einstimmig fallen gelassen worden. Ja es sind Fälle bekannt geworden, aus denen auf das deutlichste hervorgeht, dass das Grundwasser nicht immer genügende Ableitung bietet. Herr Geh. Reg.-Rat Aron[3]) giebt an, dass in einzelnen Fällen, wo das Grundwasser tief in Felsen eingebettet war, dieses nicht einmal eine gute telegraphische Erdableitung bildete, und Herr Professor Neesen[4]) berichtet von einem Fall, wo das im Grundwasser gebettete Wasserleitungsrohr bei Erfurt durch Blitzschlag stark beschädigt wurde, als der Blitz aus einem Baume in dasselbe überschlug. Es muss berücksichtigt werden, dass während des Gewitters beträchtliche Mengen Regen herunterkommen, die die Oberfläche des Bodens gründlich durchnässen. Es genügt daher, die Elektroden in die oberflächlichen Schichten der Erde zu verlegen und zwar in der Richtung, in der die Abwässer des Gebäudes ihren Weg nehmen. Die Erdschicht, die die Abwässer aufnimmt, nimmt auch das Regenwasser besonders leicht auf, und so ist der Blitzableiter an eine vorzügliche Erdableitung angeschlossen. In Ortschaften aber, in denen die Abwässer auf isoliertem Wege durch Kanalisation weggeführt werden, findet sich meist ein vorzüglicher Ersatz der besprochenen Erdableitung in der Wasserleitung, an welche das Ende des Blitzableiters direkt

1) Die Entstehung der Gewitter und die Prinzipien des Zweckes und Baues der Blitzableiter. Frankfurt a. M. 1897.

2) E. T. Z. 1897. p. 639

3) E. T. Z. 1897. p. 464.

4) E. T. Z. 1897. p. 465.

anzuschliessen ist. Allerdings wird gegenwärtig noch von vielen Besitzern der Wasserleitungen der Anschluss der Blitzableiter wegen der angeblichen Gefährdung der ersteren nicht gestattet. Ob dieses Bedenken berechtigt ist, darauf soll weiter unten eingegangen werden.

Was die Erdelektrode selbst angeht, so sind verschiedene Vorschläge zu ihrer Verbilligung und Verbesserung gemacht worden; die am meisten bemerkenswerten bestehen darin, mehr gestreckte Formen zu benutzen, z. B. lange Kupferstreifen oder teilweise zergliederte Drahtseile. Auf einen geringen Erdableitungswiderstand wird nach wie vor das grösste Gewicht gelegt. Die einfachste Methode zur Messung desselben ist die von Herrn Professor Wiechert.[1])

Damit wäre die Vereinfachung der Blitzableiter in seinen einzelnen Teilen erledigt. Wenn also auch die bisherigen gründlichen und kostspieligen Blitzableiteranlagen sich im einzelnen meist gut bewährt haben, so empfiehlt sich doch um dem Blitzableiter eine weitere Verbreitung zu schaffen, denselben mit Berücksichtigung der besonderen lokalen Verhältnisse nach den besprochenen Gesichtspunkten zu vereinfachen. Dem stellt sich jedoch ein Hemmnis in den Weg durch die weit verbreitete Meinung, dass solche einfacheren Blitzableiter schlechter sind, und dass schlechte Blitzableiter schaden. Dieser Satz ist aber durchaus unzutreffend. Wann ist denn überhaupt ein Blitzableiter schlecht oder schädlich? Nach den vorherigen Erörterungen jedenfalls noch lange nicht, wenn der galvanische Widerstand der oberirdischen Leitung unendlich gross ist. Allerdings können bei einem Blitzableiter mit mangelhaften Kontakten leicht sekundäre Funkenentladungen kleine mechanische Schädigungen des Gebäudes hervorrufen, und solche Blitzableiter sind daher vielleicht als weniger gut gegenüber den vollständig zusammenhängenden zu bezeichnen. Jedoch fallen solch kleine Beschädigungen besonders an ländlichen Gebäuden gegenüber dem Gesamtnutzen der Anlage und dem Ersparniss im Vergleich zum Preise eines vollkommenen Blitzableiters kaum ins Gewicht. Dass eine Blitzableiteranlage die Möglichkeit des Blitzschlages fördert und so auch die möglichen Schädigungen infolge mangelhafter Blitzableiter, ist durch nichts erwiesen. Der Blitzschlag würde in jedem Falle auch ohne Blitzableiter eintreten, jedoch mit noch bedeutenderen Zerstörungen.

Als schlecht ist ein Blitzableiter nur dann zu bezeichnen, wenn er auf dem Gebäude elecktrische Ladungen nach solchen Stellen verteilt, an denen stärkere Funkenentladungen eintreten können, die ohne Blitzableiter an diesen Stellen nicht erfolgt wären. Solche gefährliche Stellen sind überall da, wo grössere metallische Leiter, wie z. B. Gas- und Wasserleitungen in gegenseitiger Nähe oder der der Blitzableiter sich befinden, ohne an diese angeschlossen zu sein. Diese erhalten infolge ihrer Ausdehnung und ihres Leitungsvermögens durch Influenz grössere Spannungsdifferenzen; werden diese zu gross, so erfolgen heftige Entladungen zwischen den getrennten Leitern, die schon oft zu bedeutenden Zerstörungen derselben geführt haben. Das zweite Heft der von dem elektrotechnischen Verein herausgegebenen „Blitzgefahr“ unter dem besonderen Titel „Einfluss der Gas- und Wasserleitungen auf die Blitzgefahr“, behandelt auf Grund eines überzeugenden statistischen Materials diese Frage und führt zu dem Resultat, dass ein Anschluss der Gas- und Wasserleitungen sowohl im Interesse dieser wie der Gebäude ist. Auch in der Besprechung der Vereinssitzung im Mai dieses Jahres ist dieses von allen anerkannt worden. Leider verhalten sich viele Besitzer der Gas- und Wasserleitungen vorläufig noch immer ablehnend gegen einen Anschluss der Blitzableiter. Doch steht zu hoffen, dass bei dem regen Interesse, das der elektrotechnische Verein für die Blitzableiterfrage in weiteren Kreisen zu wecken sucht und bei der immer deutlicher sprechenden Blitzstatistick hierin bald eine Wendung zum besseren eintritt. In Berlin z. B. hat der Magistrat schon in den Anschluss gewilligt.

Die obigen Erörterungen betrafen den Blitzschutz des einzelnen Gebäudes. Für grössere Gebäudekomplexe, für Städte dürften sich im Laufe der Zeit noch weitere Vereinfachungen ergeben. Die umfangreichen Netze der Telephon- und Telegraphenleitungen scheinen einen Schutz gegen Blitzgefahr zu bieten; die Blitzstatistik zeigt einen Vorteil der Städte mit diesen Anlagen gegen die ohne solche. So ist denn auch von Herrn Professor Koch[2]) der Vorschlag gemeinsamer Blitzschutzvorrichtungen für Häuserkomplexe schon gemacht worden. Da noch eine weitere mächtige Entwickelung der Telephonanlagen in den Städten zu erwarten steht, so wird die Zukunft bald hierüber weitere Aufschlüsse geben.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Professor Dr. Jentsch, Professor Dr. Volkmann, Professor Dr. Saalschütz, sowie Herr Optikus Gscheidel.

1) E. T. Z. 1893. p. 726.
2) E. T. Z. 1897. p. 639.

Herr Dr. Lühe hielt hierauf einen Vortrag über die Entwickelungsgeschichte des Aales. Die Aale unserer Binnengewässer sind ausschliesslich Weibchen, die Männchen leben im Meere und in den Flussmündungen und steigen nicht höher stromauf. Beide Geschlechter aber wandern zum Zwecke der Fortpflanzung in die Tiefen des Meeres, wo sie dem Fischer unerreichbar sind und woher sie nicht wieder an die Küsten oder in die Flüsse zurückkehren. Eine Vermehrung der Aale im süssen Wasser findet nicht statt, vielmehr sind alle unsere Binnengewässer bevölkernden Aale in ihrer Jugend als sogenannte Monté's von dem Meere her eingewandert und kehren erwachsen zum Zwecke der Fortpflanzung auch wieder in das Meer zurück.

Dies war alles, was man bisher von der Lebensgeschichte des Aales wusste. Erst ganz kürzlich haben Grassi und Calandruccio unsere Kenntnis von der jugendlichen Entwickelung des Aales wesentlich erweitert, indem sie nachwiesen, dass ein schon seit langem bekanntes, im Meere lebendes Fischchen, der sog. Leptocephalus brevirostris die Larve des Aales ist. Dieser Leptocephalus sieht freilich dem erwachsenen Aale oder auch nur dem jugendlichen Monté recht wenig ähnlich. Er ist vollständig durchsichtig, dabei seitlich sehr stark abgeflacht bei einem verhältnismässig hohen Rücken. Man kann seine Form am treffendsten mit derjenigen eines Oleanderblattes vergleichen. Er lebt in der Tiefsee und gelangt daher nur verhältnismässig selten zur Beobachtung, wenn sich auch Beweise dafür beibringen lassen, dass er in der den Fischern unerreichbaren Tiefsee sehr häufig sein muss: So scheint er z. B. die fast ausschliessliche Nahrung eines Raubfisches der Tiefsee, des sogenannten Mondfisches, Orthagoriscus mola, zu bilden. Durch eine eingreifende Metamorphose wandelt sich nun dieser Leptocephalus in den Monté um.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Grassi in Rom war der Vortragende in die Lage versetzt, nicht nur die Larve des Aales, den Leptocephalus brevirostris selbst, sondern auch einzelne Stadien aus der Metamorphose zu demonstrieren. Die letzteren zeigten sehr deutlich die allmählichen Formveränderungen, vermittelst welcher der Leptocephalus sich in den Monté umwandelt.

Ist soweit eine wesentliche Lücke in unserer Kenntnis des Lebensgeschichte des Aales erheblich verkleinert, so ist sie doch bei weitem noch nicht vollständig ausgefüllt. Die Entwickelung des Aales bis zu der Leptocephalus genannten Larve liegt noch vollständig im Dunkeln. Auch ist die vorstehend kurz geschilderte weitere Entwickelung bis zum Monté bisher nur im Mittelmeere beobachtet; es ist jedoch nicht wahrscheinlich, dass die Verhältnisse in anderen Meeren anders liegen. Die Ostsee freilich bietet infolge ihrer geringen Tiefe und infolge ihres geringen Salzgehaltes besondere Verhältnisse dar. In ihr wird eine Fortpflanzung des Aales kaum stattfinden; wahrscheinlich ist die Brutstätte sämtlicher deutschen Aale in der Nordsee zu suchen. Doch ist auch dies vor der Hand nur eine Vermutung.

An diesen Vortrag knüpfte Herr Professor Dr. Braun einige weitere Mitteilungen über denselben Gegenstand.

Herr Dr. Otto Weiss hielt darauf den angekündigten Vortrag über „Physiologische Wirkungen des Höhenklimas“. Der Vortragende gab eine kurze Uebersicht über die Untersuchungen, welche bislang über die Veränderung des Blutes bei Uebersiedelung in hochgelegene Orte angestellt sind. Dieselben haben sämtlich eine beträchtliche Vermehrung der roten Blutkörper und ebenso eine, wenn auch nicht pari-passu mit der Vermehrung der Körper erfolgende Zunahme des roten Blutfarbstoffs, des Hämoglobin, ergeben. Er zeigte ferner an einer von ihm zusammengestellten Skala, dass auch bei Eingeborenen die Zahl der roten Blutkörper um so grösser ist, je höher gelegen ihr Wohnort. So ergaben sich bei Blutkörperzählungen im Kubikmillimeter Blut für Bewohner von:

Christiania	4,974	Millionen	rote	Körper,
Göttingen (148 m)	5,225	„	„	„
Basel (266 m)	5,473	„	„	„
Tübingen (314 m)	5,532	„	„	„
Zürich (412 m)	5,752	„	„	„
Auerbach (450 m)	5,748	„	„	„
Reiboldsgrün (700 m)	5,970	„	„	„
Norwegisches Gebirge (950 m) . .	6,100	„	„	„
Arosa (1800 m)	7,000	„	„	„
Morococha (4392 m)	8,000	„	„	„

Den Schluss des Referates bildete eine kritische Betrachtung über die von den Autoren angeführten Gründe für die Vermehrung der roten Körper.

An der Diskussion über diesen Vortrag beteiligte sich Herr Geheime Medizinalrat Professor Dr. Hermann.

In der auf die Sitzung folgenden

Generalversammlung

werden gewählt:

I. als ordentliche Mitglieder:

1. Herr Polizeirat Bante.
2. = Dr. Ellinger, Assistent am pharmakologischen Institut der Universität.
3. = Dr. Freund, Volontär-Assistent am pathologischen Institut der Universität.
4. = Hauptmann Hartmann.
5. = Lehrer Hollack.
6. = Oberstabsarzt Dr. Jäger.
7. = Privatdozent Dr. Leutert.
8. = Dr. Fr. Meyer, Professor der Mathematik an der Universität.
9. = Hauptmann Paleske.
10. = prakt. Arzt Dr. Bruno Schmall.
11. = Assistenzarzt Dr. Schwiening.
12. = Stud. med. Speiser.
13. = prakt. Arzt Dr. M. Sperling.
14. = Professor Dr. Winter, Direktor der Universitäts-Frauenklinik.
15. = Premier-Lieutenant Woltag.

II. als auswärtige Mitglieder.

1. Herr Rittergutsbesitzer Arnold auf Birkenhof.
2. = Amtsrichter Conrad in Mühlhausen.
3. = Rittergutsbesitzer von Lenski auf Kl. Darkehmen.
4. = Apotheker Hermann Mathes in Callao (Venezuela).
5. „Wissenschaftlicher Abend“ in Wehlau.

Hierauf wird der Vorstand auf Vorschlag des Herrn Professor Dr. Braun durch Akklamation wiedergewählt und zwar:

als Präsident: Herr Professor Dr. Hermann, Geheimer Medizinalrat.
= Direktor: Herr Professor Dr. Jentzsch.
= Sekretär: Herr Professor Dr. Mischpeter.
= Kassenkurator: Herr Landgerichtsrat Grenda.
= Rendant: Herr Fabrikbesitzer Schmidt.
= Bibliothekar: Herr Assistent Kemke.

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 9. Dezember 1897.

Herr Dr. Vahlen hält einen Vortrag: „Ueber höhere komplexe Zahlen".

Aus der Formel der orthogonalen Ebenen-Transformation:

$$x' + i\,y' = (\cos\varphi + i\sin\varphi)\,(x + i\,y)$$

geht für $\varphi = \frac{\pi}{2}$ hervor, dass das Verhältnis zweier aufeinander senkrechter Einheitsvektoren der imaginären Einheit i gleich betrachtet werden muss.

Sind daher x, x_1, x_2, $\cdots$, x_p rechtwinklige Coordinaten im ebenen $(p+1)$ dimensionalen Raume und 1, i_1, i_2, $\cdots$, i_p die Einheiten auf der $x-$, x_1-, x_2-, $\cdots$, x_p- Achse, so ist zu setzen:

I. $$i_\alpha^2 + 1 = 0\,. \qquad (\alpha = 1, 2, \cdots, p)$$

Aber auch das Verhältnis irgend zweier dieser Einheiten $\frac{i_\alpha}{i_\beta} = -\,i_\alpha\,i_\beta$ muss der Gleichung I. genügen. Also ist:

$$i_\alpha\,i_\beta\,i_\alpha\,i_\beta = -1\,,\ \text{woraus durch Multiplikation mit } i_\alpha:$$
$$i_\beta\,i_\alpha\,i_\beta = i_\alpha\,,\ \text{und durch Multiplikation mit } i_\beta:$$

II. $$i_\alpha\,i_\beta = -\,i_\beta\,i_\alpha \text{ folgt.}$$

Die Addition von Vektoren:

$$(x + i_1 x_1 + \cdots + i_p x_p) + (y + i_1 y_1 + \cdots + i_p y_p) = (x+y) + i_1\,(x_1 + y_1) + \cdots + i_p\,(x_p + y_p)$$

ist offenbar commutativ und associativ.

Die Multiplikation von Vektoren nötigt dazu das Zahlengebiet zu erweitern und die 2^p-gliedrigen Zahlen:

$$A = a + i_1 a_1 + \cdots + i_p a_p + i_1 i_2 a_{12} + \cdots + i_{p-1} i_p a_{p-1,\,p} + \cdots + i_1 i_2 \cdots i_p a_{12\ldots p}$$

zu betrachten.*)

Ueber die Addition dieser Zahlen ist nichts Neues zu sagen. Die Multiplikation, für welche das distributive Gesetz vorauszusetzen ist, ergiebt Zahlen derselben Art, aber es ist nicht $A\,B = B\,A$, d. h. das commutative Gesetz gilt nicht. Wohl aber gilt das associative Gesetz; z. B. bei drei Faktoren:

$$(A\,B)\cdot C = A\cdot(B\,C).$$

Sind nämlich:

$$i_1^{\alpha_1}\,i_2^{\alpha_2}\cdots i_p^{\alpha_p}\,a'\,, \qquad i_1^{\beta_1}\,i_2^{\beta_2}\cdots i_p^{\beta_p}\,b'\,, \qquad i_1^{\gamma_1}\,i_2^{\gamma_2}\cdots i_p^{\gamma_p}\,c'\,,$$

wo alle Exponenten 0 oder 1 sind, drei Glieder aus bzw. A, B, C, so ist nachzuweisen, dass:

$$\left(i_1^{\alpha_1}\,i_2^{\alpha_2}\cdots i_p^{\alpha_p}\cdot i_1^{\beta_1}\,i_2^{\beta_2}\cdots i_p^{\beta_p}\right)\,i_1^{\gamma_1}\,i_2^{\gamma_2}\cdots i_p^{\gamma_p} = i_1^{\alpha_1}\,i_2^{\alpha_2}\cdots i_p^{\alpha_p}\,\left(i_1^{\beta_1}\,i_2^{\beta_2}\cdots i_p^{\beta_p}\,i_1^{\gamma_1}\,i_2^{\gamma_2}\cdots i_p^{\gamma_p}\right).$$

*) Aehnlich in einem Briefe Lipschitz' an Hermite (Comptes Rendus XCI S. 619—621, S. 660 bis 664), welcher die folgenden Sätze teilweise, aber meist unbewiesen enthält.

Nun geht der eingeklammerte Faktor des ersten Produkts durch $\beta_1 (\alpha_2 + \cdots + \alpha_p) + \beta_2 (\alpha_3 + \cdots + \alpha_p) + \cdots + \beta_{p-1} \alpha_p = \sum_{\mu<\nu} \beta_\mu \alpha_\nu$ Vertauschungen zweier aufeinanderfolgenden i über in: $i_1^{\alpha_1+\beta_1} i_2^{\alpha_2+\beta_2} \cdots i_p^{\alpha_p+\beta_p}$, unterscheidet sich also hiervon nach II durch das Vorzeichen $(-1)^{\sum_{\mu<\nu} \beta_\mu \alpha_\nu}$.

Sonach wird das erste Produkt:

$$(-1)^{\sum_{\mu<\nu} \beta_\mu \alpha_\nu + \sum_{\mu<\nu} \gamma_\mu (\alpha_\nu + \beta_\nu)} i_1^{\alpha_1+\beta_1+\gamma_1} i_2^{\alpha_2+\beta_2+\gamma_2} \cdots i_p^{\alpha_p+\beta_p+\gamma_p},$$

während das zweite gleich

$$(-1)^{\sum_{\mu<\nu} \gamma_\mu \beta_\nu + \sum_{\mu<\nu} (\beta_\mu + \gamma_\mu) \alpha_\nu} i_1^{\alpha_1+\beta_1+\gamma_1} i_2^{\alpha_2+\beta_2+\gamma_2} \cdots i_p^{\alpha_p+\beta_p+\gamma_p}$$

wird. Da die Vorzeichen beider Werte übereinstimmen, ist das associative Gesetz für drei Faktoren erwiesen. Hieraus folgt es aber durch den Schluss von $n-1$ auf n für beliebig viele Faktoren.

In der That, ist die Multiplikation von A_1 mit B_1 die letzte zur Berechnung eines Produkts A aus n Faktoren erforderliche, und wurde B_1 durch Multiplikation von A_2 mit B_2 gewonnen, so ist nach dem Vorhergehenden: $A = A_1 B_1 = A_1 (A_2 B_2) = (A_1 A_2) B_2$. Ergab sich B_2 aus A_3 mal B_3, so wird ebenso:

$$A = (A_1 A_2)(A_3 B_3) = (A_1 A_2 A_3) B_3, \text{ u. s. w. bis zu}$$
$$A = (A_1 A_2 A_3 \cdots A_k) B_k,$$

wo B_k nicht mehr ein Produkt, sondern einer der n Faktoren von A ist; und die Eindeutigkeit des Produkts A aus n Faktoren ergiebt sich, wenn dieselbe für das Produkt $(A_1 A_2 \cdots A_k)$ aus $n-1$ Faktoren vorausgesetzt wird.

Die Division kommt auf die Multiplikation zurück, wenn man die „Reziproke" $A^{-1} = x + i_1 x_1 + \cdots + i_1 i_2 \cdots i_p x_{12\ldots p}$ einer Zahl A einführt, d. h. die Zahl, für welche $A A^{-1} = 1$ ist. Für diese ist auch $A^{-1} A = 1$, d. h. die Reziproke der Reziproken ist die Zahl selbst; denn durch Multiplikation von $A^{-1} \cdot (A^{-1})^{-1} = 1$ mit A ergiebt sich: $A A^{-1} (A^{-1})^{-1} = A$, also $(A^{-1})^{-1} = A$. Die 2^p Unbekannten $x, x_1, \cdots, x_{12\ldots p}$ sind aus den 2^p Gleichungen:

III.
$$\begin{aligned} a\ x - a_1\ x_1 - a_2\ x_2 \cdots &= 1 \\ a_1 x + a\ \ x_1 - a_{12} x_2 \cdots &= 0 \\ a_2 x + a_{12} x_1 + a\ \ x_2 \cdots &= 0 \\ &\vdots \end{aligned}$$

zu bestimmen, wenn die Determinante des Systems

IV.
$$\begin{pmatrix} a & -a_1 & -a_2 & \cdots \\ a_1 & a & -a_{12} & \cdots \\ a_2 & a_{12} & -a & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

von Null verschieden ist. Andernfalls existiert keine reziproke Zahl; es sind nicht die Gleichungen III, wohl aber die Gleichungen:

$$\begin{aligned} a\ x - a_1\ x_1 - a_2\ x_2 \cdots &= 0 \\ a_1 x + a\ \ x_1 - a_{12} x_2 \cdots &= 0 \\ a_2 x + a_{12} x_1 + a\ \ x_2 \cdots &= 0 \\ &\vdots \end{aligned}$$

auflösbar; d. h. es existiert eine Zahl $X = x + i_1 x_1 + \cdots + i_1 i_2 \cdots i_p x_{1\,2\,\ldots\,p}$, für welche $A X = 0$ ist: A ist ein „Teiler der Null". Nach einem allgemeinen Frobenius'schen Satze sind „Teiler der Null" in jedem Zahlensysteme ausser demjenigen der reellen, der gewöhnlichen komplexen und der Quaternionen, also bei unseren Zahlen für $p > 2$ vorhanden.

Zur Zahl $A = a + i_1 a_1 + \cdots + i_1 i_2 \cdots i_p a_{1\,2\,\ldots\,p}$ „adjungiert" nennen wir die Zahl

$$A' = a - i_1 a_1 - \cdots + (-1)^{\frac{p(p+1)}{2}} i_1 i_2 \cdots i_p a_{1\,2\,\ldots\,p},$$

in der jedes mit ν Einheiten multiplizierte Glied das Vorzeichen $(-1)^{\frac{\nu(\nu+1)}{2}}$ erhalten hat. Sind ebenso B und B' adjungiert, so sind auch

$$A\,B \text{ und } B'\,A'$$

adjungiert. Denn sind:

$$i_{\alpha_1} i_{\alpha_2} \cdots i_{\alpha_\lambda} i_{\gamma_1} i_{\gamma_2} \cdots i_{\gamma_\nu}\, a' \quad \text{und} \quad i_{\beta_1} i_{\beta_2} \cdots i_{\beta_\mu} i_{\gamma_1} i_{\gamma_2} \cdots i_{\gamma_\nu}\, b'$$

zwei beliebige Glieder aus A und B, in denen die gemeinsamen Einheiten mit $i_{\gamma_1}, i_{\gamma_2}, \cdots, i_{\gamma_\nu}$ bezeichnet sind, so hat $a'\,b'$ in $A\,B$ den Koëffizienten:

$$i_{\alpha_1} i_{\alpha_2} \cdots i_{\alpha_\lambda} i_{\gamma_1} \cdots i_{\gamma_\nu} i_{\beta_1} \cdots i_{\beta_\mu} i_{\gamma_1} \cdots i_{\gamma_\nu} = (-1)^{\mu\nu+\nu}\, i_{\alpha_1} i_{\alpha_2} \cdots i_{\alpha_\lambda} i_{\beta_1} \cdots i_{\beta_\mu};$$

dagegen in $B'\,A'$ den Koëffizienten:

$$(-1)^{\frac{(\lambda+\nu)(\lambda+\nu+1)}{2}+\frac{(\mu+\nu)(\mu+\nu+1)}{2}} i_{\beta_1} \cdots i_{\beta_\mu} i_{\gamma_1} \cdots i_{\gamma_\nu} i_{\alpha_1} \cdots i_{\alpha_\lambda} i_{\gamma_1} \cdots i_{\gamma_\nu} =$$

$$(-1)^{\frac{(\lambda+\nu)(\lambda+\nu+1)}{2}+\frac{(\mu+\nu)(\mu+\nu+1)}{2}+\lambda(\mu+\nu)+\nu} i_{\alpha_1} \cdots i_{\alpha_\lambda} i_{\beta_1} \cdots i_{\beta_\mu}.$$

Das relative Vorzeichen beider Glieder müsste gleich $(-1)^{\frac{(\lambda+\mu)(\lambda+\mu+1)}{2}}$ sein, und in der That ist:

$$\frac{(\lambda+\mu)(\lambda+\mu+1)}{2}+\frac{(\lambda+\nu)(\lambda+\nu+1)}{2}+\frac{(\mu+\nu)(\mu+\nu+1)}{2}+\lambda\mu+\lambda\nu+\mu\nu \equiv$$

$$(\lambda+\mu+\nu)(\lambda+\mu+\nu+1) \equiv 0 \pmod 2.$$

Aus: $A\,B$ adjungiert $B'\,A'$ folgt ferner: $(A\,B)\,C$ adjungiert $C'\,(A\,B)' = C'\,B'\,A'$, u. s. w. für mehr Faktoren.

Wir beschränken uns jetzt auf Zahlen, für welche das System IV orthogonal ist. Wir nennen eine solche „Orthogonal-Einheit", und ihr Produkt mit einer gewöhnlichen reellen Zahl „Orthogonalzahl". Eine Orthogonalzahl ist niemals Teiler der Null, denn das Quadrat der Determinante des Systems IV ist gleich: $\left(a^2 + a_1^2 + \cdots + a_{1\,2\,\ldots\,p}^2\right)^{2^p}$.

Sind A und B Orthogonalzahlen, so ist auch $A\,B = C$ Orthogonalzahl, denn das System IV für C ist aus denen für A und B componiert.*)

Ist A Orthogonalzahl, so sind auch A^{-1} und A' Orthogonalzahlen, und die Systeme IV für die reziproken A und A^{-1} sind reziprok, die Systeme IV für die adjungierten A und A' sind adjungiert

*) Und zwar die Zeilen des einen mit den Kolonnen des andern.

Ist A Orthogonalzahl, so wird durch:

$$A\,(x + i_1 x_1 + \cdots + i_1 i_2 \cdots i_p x_{12\ldots p}) = y + i_1 y_1 + \cdots + i_1 i_2 \cdots i_p y_{12\ldots p}$$

eine orthogonale Transformation der 2^p Variablen $x,\ x_1, \cdots, x_{12\ldots p}$ bewirkt, und es ist:

$$(a^2 + a_1^2 + \cdots + a_{12\ldots p}^2)\ (x^2 + x_1^2 + \cdots + x_{12\ldots p}^2) = y^2 + y_1^2 + \cdots + y_{12\ldots p}^2 .$$

„Conjugiert" zu A nennen wir die Zahl

$$A_1 = a - i_1 a_1 - \cdots + i_1 i_2 a_{12} + \cdots - i_1 i_2 i_3 a_{123} \cdots + (-1)^p i_1 i_2 \cdots i_p\ a_{12\ldots p}$$

und suchen diejenigen Orthogonalzahlen A, für welche:

$$A\,(x + i_1 x_1 + \cdots i_p x_p) = (y + i_1 y_1 + \cdots + i_p y_p)\,A_1$$

ist; dabei hängen die y mit den x durch eine orthogonale Substitution zusammen. Ist dies zunächst die identische, so muss identisch sein:

$$\begin{aligned} A &= A_1 \\ A i_1 &= i_1 A_1 \\ &\vdots \\ A i_p &= i_p A_1 . \end{aligned}$$

Aus der ersten Gleichung folgt:

$$i_{\alpha_1} \cdots i_{\alpha_\lambda}\, a_{\alpha_1 \ldots \alpha_\lambda} = (-1)^\lambda\, i_{\alpha_1} \cdots i_{\alpha_\lambda}\, a_{\alpha_1 \ldots \alpha_\lambda}$$

also für ungrade λ: $a_{\alpha_1 \alpha_2 \ldots \alpha_\lambda} = 0$.

Für grade $\lambda > 0$ folgt aus einer der folgenden:

$$i_{\alpha_1} \cdots i_{\alpha_\lambda} \cdot i_{\alpha_1} a_{\alpha_1 \ldots \alpha_\lambda} = i_{\alpha_1} i_{\alpha_1} \cdots i_{\alpha_\lambda} a_{\alpha_1 \ldots \alpha_\lambda}$$

$$\text{d. h. } (-1)^{\lambda - 1}\, i_{\alpha_1}\, i_{\alpha_1} \cdots i_{\alpha_\lambda}\, a_{\alpha_1 \ldots \alpha_\lambda} = i_{\alpha_1}\, i_{\alpha_1} \cdots i_{\alpha_\lambda}\, a_{\alpha_1 \ldots \alpha_\lambda}$$

$$a_{\alpha_1 \cdots \alpha_\lambda} = 0 .$$

Also: Nur eine reelle Zahl A giebt die identische Transformation.

Es werde dieselbe Transformation durch zwei verschiedene Orthogonaleinheiten A und B bewirkt; es sei also

$$A\,X = Y\,A_1$$

$$\text{und} \qquad B\,X = Y\,B_1 .$$

Es ergiebt sich:

$$A\,X\,A_1^{-1} = Y = B\,X\,B_1^{-1}$$

$$\text{oder} \quad B^{-1} A\,X = X B_1^{-1} A_1 ;$$

d. h. $B^{-1} A$ bewirkt die identische Transformation, ist also reell; also $B = A$: Es kann nur eine Orthogonal-Einheit geben, welche eine gegebene orthogonale Transformation bewirkt.

Die gegebene orthogonale Transformation sei:

$$y_i = \sum_k c_{ki} x_k , \qquad x_i = \sum_k c_{ik} y_k . \qquad \left(\begin{matrix} i, k = 0, 1, \cdots, p \\ x_0 = x \\ y_0 = y \end{matrix} \right)$$

Setzt man

$$c_{ik} = 2\,b_{ik} - \delta_{ik} \qquad (\delta_{ik} = 0\ ,\ \delta_{ii} = 1)$$

so folgt aus den beiden Gleichungssystemen:

$$y_i + x_i = \sum_k 2\,b_{ki}\,x_k , \quad x_i + y_i = \sum_k 2\,b_{ik}\,y_k ;$$

durch Umkehrung dieser Systeme, wenn man $x_i + y_i = 2 z_i$ setzt:

$$x_k = \sum_i a_{ik}\,z_i , \quad y_k = \sum_i a_{ki}\,z_i .$$

Aus $x_i + y_i = 2 z_i$ ergiebt sich jetzt $a_{ik} + a_{ki} = 2 \delta_{ik}$ d. h.

$$a_{ik} = -a_{ki}$$
$$a_{ii} = 1 .$$

Ferner folgt:

$$\sum_k a_{hk} x_k = \sum_i \sum_k a_{hk} a_{ik} z_i = \sum_i \sum_k (-a_{kh} + 2 \delta_{hk}) a_{ik} z_i = \sum_i \left(-\sum_k a_{ik} a_{kh} + 2 a_{ih}\right) z_i$$

ebenso:

$$\sum_k a_{kh} y_k = \sum_i \sum_k a_{kh} a_{ki} z_i = \sum_i \sum_k a_{kh} (-a_{ik} + 2 \delta_{ik}) z_i = \sum_i \left(-\sum_k a_{ik} a_{kh} + 2 a_{ih}\right) z_i$$

also:

$$\sum_k a_{hk} x_k = \sum_k a_{kh} y_k , \qquad (h = 0, \cdots, p)$$

oder, wenn man $a_{h0} = a_h$ setzt:

$$\text{V.} \quad \left\{ \begin{array}{l} x - a_1 x_1 - a_2 x_2 \cdots = y + a_1 y_1 + a_2 y_2 + \cdots \\ a_1 x + x_1 - a_{12} x_2 \cdots = -a_1 y + y_1 + a_{12} y_2 + \cdots \\ a_2 x + a_{12} x_1 + x_2 \cdots = -a_2 y - a_{12} y_1 + y_2 + \cdots \\ \vdots \end{array} \right.$$

Dies sind die $p+1$ ersten Gleichungen aus dem Systeme von 2^p Gleichungen, in die

$$A X = Y A_1$$

zerfällt.

Wir wählen jetzt A in folgender Weise:

$$\text{VI.} \quad \text{Die Determinante} \quad \begin{vmatrix} 1 & a_1 & a_2 \cdots a_p \\ -a_1 & 1 & a_{21} \cdots a_{p1} \\ -a_2 & a_{21} & 1 \cdots a_{p2} \\ \vdots & & \\ -a_p & -a_{p1} & -a_{p2} \cdots 1 \end{vmatrix} ,$$

nach Diagonalelementen entwickelt, ergiebt:

$$1 + a_1^2 + \cdots + a_p^2 + a_{12}^2 + \cdots + a_{123}^2 + \cdots + a_{12\cdots p}^2 ,$$

wenn gesetzt wird:

$$a_{\alpha_0 \alpha_1 \cdots \alpha_{2\lambda-1}} = [\alpha_0 \alpha_1 \cdots \alpha_{2\lambda-1}]$$
$$a_{\alpha_1 \alpha_2 \cdots \alpha_{2\lambda-1}} = [0 \alpha_1 \alpha_2 \cdots \alpha_{2\lambda-1}]$$
$$[\alpha_0 \alpha_1 \cdots \alpha_{2\lambda-1}] = \left| a_{ik} \right|^{\frac{1}{2}} . \qquad \left(\begin{array}{c} i, k = \alpha_0, \alpha_1, \cdots, \alpha_{2\lambda-1} \\ a_{ii} = 0 \end{array} \right)$$

Das Vorzeichen wird so gewählt, dass die ganze Funktion $[\alpha_0 \alpha_1 \cdots \alpha_{2\lambda-1}]$ das Glied $+ a_{\alpha_0 \alpha_1} a_{\alpha_2 \alpha_3} \cdots a_{\alpha_{2\lambda-2} \alpha_{2\lambda-1}}$ enthält.

Nimmt man jetzt

$$A = 1 + i_1 a_1 + \cdots + i_p a_p + i_1 i_2 a_{12} + \cdots + i_1 i_2 \cdots i_p a_{12\cdots p} ,$$

so sind zufolge der bekannten Relationen:

$$\text{VII.} \quad [\alpha_0 \alpha_1 \cdots \alpha_{2\lambda-1}] = \sum_{k=1,2,\cdots,2\lambda-1} (-1)^{k-1} [\alpha_0 \alpha_k] \cdot [\alpha_1 \alpha_2 \cdots \alpha_{k-1} \alpha_{k+1} \cdots \alpha_{2\lambda-1}]$$

alle 2^p aus $A X = Y A_1$ folgenden Gleichungen linear komponiert aus den $p+1$ ersten V.

Um nun nachzuweisen, dass A eine Orthogonalzahl ist, genügt es zu zeigsn, dass in dem Produkte

$$A\,A'$$

nur die reellen Glieder: $1 + a_1^2 + \cdots + a_{12\cdots p}^2$ übrig bleiben.

Dann sind nämlich die beiden adjungierten Zahlen:

$$\frac{A}{\sqrt{1 + a_1^2 + \cdots + a_{12\cdots p}^2}}, \qquad \frac{A'}{\sqrt{1 + a_1^2 + \cdots + a_{12\cdots p}^2}}$$

zugleich reziprok, d. h. in ihrer Determinante IV ist jedes Element gleich der adjungierten Determinante: das System IV ist orthogonal.

In dem Produkte $A\,A'$ ist ein beliebiges Glied:

VIII $$(-1)^{\mu}\left[\alpha_1\,\alpha_2\cdots\alpha_{2\lambda}\right]\left[\beta_1\,\beta_2\cdots\beta_{2\mu}\right] i_{\alpha_1}\,i_{\alpha_2}\cdots i_{\alpha_{2\lambda}}\,i_{\beta_1}\cdots i_{\beta_{2\mu}}, \qquad (i_0 = 1)$$

und wir müssen die drei Fälle unterscheiden, dass die Indices α ganz, zum Teil oder garnicht mit Indices β übereinstimmen.

Bei völliger Uebereinstimmung beider Index-Systeme erhält man das reelle Glied:

$$\left[\alpha_1\,\alpha_2\cdots\alpha_{2\lambda}\right]^2.$$

Bei völliger Verschiedenheit beider Index-Systeme summiere man alle aus VIII durch Verteilung der Indices $\alpha_1\,\alpha_2\cdots\alpha_{2\lambda}\,\beta_1\cdots\beta_{2\mu}$ in zwei Gruppen von bzw. 2λ und 2μ Indices hervorgehenden Glieder; diese Summe ergiebt sich, mit Benutzung von VII leicht gleich:

$$(-1)^{\mu}\binom{\lambda+\mu}{\mu}\left[\alpha_1\,\alpha_2\cdots\alpha_{2\lambda}\,\beta_1\,\beta_2\cdots\beta_{2\mu}\right] i_{\alpha_1}\cdots i_{\alpha_{2\lambda}}\,i_{\beta_1}\cdots i_{\beta_{2\mu}}.$$

Summiert man ebenso die Glieder:

$$(-1)^{\mu-\mu'}\left[\alpha_1\,\alpha_2\cdots\alpha_{2\lambda}\,\beta_1\cdots\beta_{2\mu'}\right]\left[\beta_{2\mu'+1}\cdots\beta_{2\mu}\right] i_{\alpha_1}\cdots i_{\alpha_{2\lambda}}\,i_{\beta_1}\cdots i_{\beta_{2\mu}},$$

und die Glieder:

$$(-1)^{\mu+\lambda'}\left[\alpha_1\,\alpha_2\cdots\alpha_{2\lambda-2\lambda'}\right]\left[\alpha_{2\lambda-2\lambda'+1}\cdots\beta_1\cdots\beta_{2\mu}\right] i_{\alpha_1}\cdots i_{\alpha_{2\lambda}}\,i_{\beta_1}\cdots i_{\beta_{2\mu}},$$

so ist die Summe aller dieser Summen:

$$\sum_{\nu=0}^{\lambda+\mu}(-1)^{\nu}\binom{\lambda+\mu}{\nu}\cdot\left[\alpha_1\,\alpha_2\cdots\alpha_{2\lambda}\,\beta_1\,\beta_2\cdots\beta_{2\mu}\right] i_{\alpha_1}\cdots i_{\alpha_{2\lambda}}\,i_{\beta_1\cdots\beta_{2\mu}}$$

gleich Null, da ihr erster Faktor $\sum_{\nu=0}^{\lambda+\mu}(-1)^{\nu}\binom{\lambda+\mu}{\nu} = (1-1)^{\lambda+\mu} = 0$ ist.

Sind schliesslich in VIII ν Indices α vorhanden, die mit Indices β übereinstimmen, so ergiebt sich das Verschwinden der Summe aller aus VIII durch Verteilung der verschiedenen Indices α und β in zwei Gruppen hervorgehenden Glieder durch den Schluss von $\nu - 1$ auf ν.

Ist nämlich $\alpha_h = \beta_k$ und entwickelt man nach VII:

$$\left[\alpha_1\cdots\alpha_{2\lambda}\right] \text{ in } \sum_{h'=1,\cdots,h-1,h+1,\cdots,2\lambda}(-1)^{h+h'-1}\left[\alpha_h\,\alpha_{h'}\right]\left[\alpha_1\cdots\alpha_{h-1}\,\alpha_{h+1}\cdots\alpha_{h'-1}\,\alpha_{h'+1}\cdots\alpha_{2\lambda}\right]$$

$$\left[\beta_1\cdots\beta_{2\mu}\right] \text{ in } \sum_{k'=1,\cdots,k-1,k+1,\cdots,2\mu}(-1)^{k+k'-1}\left[\beta_k\,\beta_{k'}\right]\left[\beta_1\cdots\beta_{k-1}\,\beta_{k+1}\cdots\beta_{k'-1}\,\beta_{k'+1}\cdots\beta_{2\mu}\right],$$

so ist in der Summe aller Glieder VIII der Faktor:

$$(-1)^{h+h'+k+k'}\,[\alpha_h\,\alpha_{h'}]\,[\beta_k\,\beta_{k'}]\,i_{\alpha_h}\,i_{\alpha_{h'}}\,i_{\beta_k}\,i_{\beta_{k'}}$$

multipliziert mit der Summe:

$$\sum (-1)^{\mu-2}\,[\alpha_1\cdots\alpha_{h-1}\,\alpha_{h+1}\cdots\alpha_{h'-1}\,\alpha_{h'+1}\cdots\alpha_{2\lambda}]\,[\beta_1\cdots\beta_{k-1}\,\beta_{k+1}\cdots\beta_{k'-1}\,\beta_{k'+1}\cdots\beta_{2\mu}]$$

$$i_{\alpha_1}\cdots i_{\alpha_{h-1}}\,i_{\alpha_{h+1}}\cdots i_{\alpha_{h'-1}}\,i_{\alpha_{h'+1}}\cdots i_{\alpha_{2\lambda}}\;i_{\beta_1}\cdots i_{\beta_{k-1}}\,i_{\beta_{k+1}}\cdots i_{\beta_{k'-1}}\,i_{\beta_{k'+1}}\cdots i_{\beta_{2\mu}}$$

zu erstrecken über alle Verteilungen der verschiedenen Indices α und β in zwei Gruppen. Hier sind nur nach $\nu-1$ Indices α mit Indices β übereinstimmend, sodass man durch den Schluss von $\nu-1$ auf ν den Beweis vollenden kann.

Die Zahl A ist also eine Orthogonalzahl. Mit einer beliebigen reellen positiven Zahl multipliziert wollen wir dieselbe einen „Transformator" nennen. Ist

$$A = a + i_1\,a_1 + \cdots + i_1\,i_2\cdots i_p\,a_{12\ldots p} \text{ ein Transformator,}$$

so soll $+\left(a^2+a_1^2+\cdots+a_{12\ldots p}^2\right)^{\frac{1}{2}}$ der „Tensor" desselben heissen. Ein Transformator dividiert durch seinen Tensor ist eine Orthogonaleinheit, die wir als „Versor" bezeichnen.

Ist A ein Transformator, $A'_1 = \overline{A}$, so repräsentiert:

$$A\,X\,\overline{A} = Y,$$

wo X und Y Vektoren sind, eine orthogonale Transformation mit gleichzeitiger Dehnung vom Nullpunkte aus im Verhältnis von

$$a^2 + a_1^2 + \backsim + a_{12\ldots p}^2 \text{ zu Eins.}$$

Nach dem früher Bewiesenen gehört zu jeder solchen Transformation ein und nur ein Transformator.

Sind also $$A\,X\,\overline{A} = Y,$$

und $$B\,Y\,\overline{B} = Z$$

zwei solche Transformationen, und

$$B\,A\,X\,\overline{A}\,\overline{B} = Z$$

oder $B\,A = C$, also $\overline{A}\,\overline{B} = \overline{C}$ gesetzt:

$$C\,X\,\overline{C} = Z$$

die aus beiden zusammengesetzte, so ist auch C ein Transformator:

Das Produkt zweier Transformatoren ist ein Transformator und der Multiplikation der Transformatoren entspricht die Composition der zugehörigen orthogonalen Transformationen.

Will man beim Rechnen mit Vektoren und Transformatoren nicht in das Gebiet mit Teilern der Null hineinkommen, so darf man die Addition nur auf Vektoren anwenden und muss an Stelle der Multiplikation die Transformation $A\,X\,\overline{A}$ setzen. Z. B. ist

$$A\,X\,\overline{A} + B = 0$$

wo A ein gegebener Transformator, B ein gegebener Vektor ist, eine lineare Gleichung für den unbekannten Vektor X. Ebenso ist

$$X\,A\,\overline{X} + B = 0,$$

wo A und B gegebene Vektoren sind, eine lineare Gleichung für den unbekannten Transformator X.

Die vier Zahlenarten: Zahl, Orthogonalzahl, Transformator, Vektor, von denen jede folgende unter den vorhergehenden enthalten ist, fallen für $p < 4$ teilweise oder ganz zusammen.

Nämlich für $p = 3$ ist jede Orthogonalzahl ein Transformator; für $p = 2$ ist jede Zahl ein Transformator (eine Quaternion); für $p = 1$ ist jede Zahl ein Vektor (eine gewöhnliche complexe Zahl).

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion vom 13. Dezember 1897.

Im mineralogischen Institut. Herr Dr. E. Schellwien berichtet über die neue Litteratur.
Herr Professor Mügge demonstriert neu eingegangene Gesteine aus dem Harz.

Sitzung der chemischen Sektion vom 16. Dezember 1897.

Herr Prof. Dr. Blochmann hält einen Vortrag über „Benzol als Leuchtstoff".
Herr Geheimrat Prof. Dr. Lossen spricht über „Staatsexamen für Chemiker und Verband der Laboratoriumsvorstände".

Generalversammlung vom 22. Dezember 1897.

Im Museum.

Es werden zu ordentlichen Mitgliedern gewählt:

1. Herr Polizei-Assessor Otto Hammer.
2. = Prakt. Arzt Dr. Waldemar Peter.

General-Bericht über das Jahr 1897

erstattet in der Sitzung am 6. Januar 1898
von dem Präsidenten, Professor Dr. Hermann, Geheimem Medizinalrat.

Die Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft zählte am 1. Januar 1897 1 Protektor, 15 Ehrenmitglieder, 234 ordentliche und 223 auswärtige Mitglieder. Im Jahre 1897 verlor die Gesellschaft, soweit uns bekannt, durch Tod: 1 Ehrenmitglied, Herrn Generalintendanten der Museen und Bibliotheken Ungarns v. Pulszki, Budapest; 2 ordentliche Mitglieder, Herrn Generallandschaftsdirektor Dr. Aschenheim († 7. April), Herrn Stadtrat Graf († 20. April); 4 auswärtige Mitglieder, Herrn Rittergutsbesitzer Otto Hagen, Gilgenau; Herrn Konrektor Seydler, Braunsberg; Herrn Professor Dr. Sohncke, München; Herrn Dr. Ziehe, Gerdauen. Durch Austritt verlor die Gesellschaft 10 ordentliche Mitglieder.

Neu gewählt wurde ein Ehrenmitglied: Herr Konsistorialrat Professor Dr. Sommer, 27 ordentliche und 9 auswärtige Mitglieder. Durch Wegzug von Königsberg traten ferner 5 ordentliche Mitglieder in die Zahl der auswärtigen über, so dass der jetzige Bestand beträgt: 1 Protektor, 15 Ehrenmitglieder, 243 ordentliche und 233 auswärtige Mitglieder, in Summa 492 gegen 463 im Vorjahre.

Im Vorstand hat durch das Ausscheiden des nach Breslau berufenen Sekretärs, Herrn Professor Dr. Franz, eine Veränderung stattgefunden; in der ausserordentlichen Generalversammlung am 6. Mai wurde Herr Professor Dr. Mischpeter zum Sekretär gewählt.

Im Berichtsjahre fanden 8 allgemeine und 26 Sektionssitzungen, also 34 Sitzungen statt.

In den allgemeinen Sitzungen fanden ausser den üblichen Berichten 21 Vorträge und Demonstrationen statt. Die Themata verteilten sich folgendermaassen: aus Astronomie und Physik 7, aus Chemie 3, aus Geographie 1, aus Zoologie und Biologie 5, aus Archäologie, Kulturgeschichte und Ethnologie 5 Vorträge.

In der mathematisch-physikalischen Sektion wurden in 7 Sitzungen 17 Vorträge gehalten (11 mathematischen, 6 physikalischen Inhalts).

In den 6 Sitzungen der chemischen Sektion fanden 12, in den 6 Sitzungen der mineralogisch-geologischen Sektion 12 Vorträge statt.

In den 7 Sitzungen der biologischen Sektion wurden 17 Vorträge gehalten, davon 4 zoologischen, 5 anatomischen, 7 physiologischen und 1 pathologischen Inhalts.

Im ganzen haben also in 34 Sitzungen 79 Vorträge stattgefunden, an denen sich 42 Herren beteiligten.

Die Gesellschaft beteiligte sich ausser ihrer wissenschaftlichen Thätigkeit vielfach an festlichen und Trauerkundgebungen verschiedener Art und veranstaltete für den scheidenden Sekretär, Professor Dr. Franz, und die gleichzeitig scheidenden Mitglieder Professor Stäckel und Professor Wiechert ein Abschiedsessen. Vor allem aber vermehrte sie ihr Provinzialmuseum und ihre Bibliothek.

Die Finanzen der Gesellschaft sind in sehr befriedigendem Zustande. Wir verdanken dies ausser der beträchtlich anwachsenden Mitgliederzahl und sehr sparsamen Verwaltung vor allem den uns zu teil werdenden Subventionen. Im Berichtsjahr erhielt die Gesellschaft 1500 Mark vom Herrn Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, 7000 Mark vom Landtage der Provinz Ostpreussen und 600 Mark von der Stadt Königsberg. Ich erfülle eine angenehme Pflicht — so schloss der Präsident — wenn ich an dieser Stelle den gesamten hohen Gebern den Dank unserer Gesellschaft ausspreche.

Bericht über das Provinzialmuseum für 1897

erstattet von dem Direktor Professor Dr. Jentzsch.

I. In der geologischen Sammlung sind besonders die Bohrproben wieder erheblich vermehrt worden. Es sandten ein: Herr Gutsbesitzer Haagen auf Rahnau, Kreis Pr. Holland 1, Herr Dr. Gagel-Berlin 2, die königliche Oberförsterei Wirthy, Kreis Pr. Stargard 2, Herr Fabrikbesitzer E. Schmidt-Königsberg 3, die königliche Kreisbauinspektion Marienburg 6, die Direktion der Haffuferbahn in Frauenburg 6, Herr van Settèn in Ragnit 7, die Direktion der Provinzial-Besserungsanstalt Konitz 10, der königliche Forstmeister Herr Janke in Neustadt 11, Herr Bohrunternehmer Dost in Königsberg 15, die königliche Eisenbahnbauabteilung Sensburg 19, die königliche Eisenbahnbauabteilung Gerdauen 23, die königliche Wasserbauinspektion Elbing 24, die königliche Bahnmeisterei Eydtkuhnen 35, die königliche Eisenbahnbauabteilung Angerburg 42, die königliche Kreisbauinspektion Wreschen 42, Herr Brauereibesitzer Blankenstein in Labiau 43, die königliche Bahnmeisterei Pr. Holland 57, Herr Direktor Dr. Sommer in Allenberg 66, Herr Bohrunternehmer Studti in Pr. Holland 68, die königliche Eisenbahnbetriebs-Inspektion Allenstein 77, die königliche Bahnmeisterei Osterode 81, Herr Bohrunternehmer Hoffmann in Nassenhuben bei Danzig im Auftrage des Kreisausschusses 96, Herr Bohrunternehmer Pöpcke in Stettin 111, die königliche Bahnmeisterei Mohrungen 119, das Westpreussische Provinzialmuseum in Danzig 142, der Magistrat Rastenburg 168, die Bohrunternehmerin R. Quäcks Wwe. hier 248, Herr Bohrunternehmer Otto Besch in Danzig 250, Herr Bohrunternehmer Kapischke in Osterode 448, die Westpreussische Bohrgesellschaft in Danzig 485 und Herr Bohrunternehmer Bieske hier 3740 Bohrproben. Alles in allem gingen somit 5448 Bohrproben ein. Durch dieselben wurden 220 Bohrprofile festgestellt, welche ohne diese Einsendung für Wissenschaft und Praxis dauernd verloren gewesen wären. Die tiefste Bohrung dieses Jahres (Meierei Pollwitten im Samlande) ist 160 m tief, die nächsttiefste (Artilleriekaserne in Marienwerder) 152 m tief. Ausser wichtigen Aufschlüssen im Diluvium lieferten diese Bohrungen zahlreiche Nachweise für das Vorkommen von Braunkohlenformation, Oligocän (sogenannte Bernsteinformation), und von Kreideformation, ausserdem an einer Stelle (Schmelz bei Memel) von Juraformation. Für letztere Bildung ist Schmelz erst der fünfte Aufschluss der Provinz und zugleich der südlichste für den Kurisch-litauischen Jura überhaupt.

An Einzelfunden schenkten für die geologische Sammlung ferner: Die Altertumsgesellschaft Prussia durch Herrn Professor Dr. Bezzenberger eine silurische Koralle von Wiesenthal bei Rhein; Herr Professor Dr. Braun einige subfossile Knochen aus Torf von Sulimmen bei Lötzen; Herrn Geologe Dr. Gagel-Berlin sieben von ihm selbst in Esthland gesammelte typische Stücke silurischen Gesteins, als Vergleichsmaterial für die Bestimmung der Herkunft ostpreussischer Diluvialgeschiebe; Herr Dr. Guthzeit eine Concretion von der Kurischen Nehrung; Herr Apothekenbesitzer Hellwig-Bischofsstein verschiedene subfossile Knochenreste, Kalkpuppen, 1 Kieselholz, 4 Kreidespongien, 1 devonischen Kugelsandstein, 6 silurische Cephalopoden, 5 silurische Korallen und andere silurische und devonische Geschiebe, darunter wieder viele ansehnliche Stücke; Herr Ingenieur Hintz in Darmstadt 3 alluviale Knochen aus der Weichsel und zahlreiche Kreide- und Juraversteinerungen von Lauth und Craussen bei Königsberg, Zigankenberg und Adlershorst bei Danzig, aus Rügen und Braunschweig ein sehr schätzenswertes Vergleichsmaterial; Herr Direktor Hoyer in Demmin ein Dioritgeschiebe von Swaroschin und eine Anzahl Juragеschiebe aus Vorpommern; Schüler Korupkat einen Kugelsandstein; Herr Mühlenbesitzer Muntau ein Obersilurgeschiebe

von Crossen bei Pr. Holland; Herr Apotheker Perwo Kreideversteinerungen von Cranz, Herr Rittergutsbesitzer Skrzeczka ein Geschiebe von Siewken bei Kruglanken; Herr Dr. med. Strehl eine grössere Anzahl Geschiebe von Marggrabowa; Herr Oberlehrer Vogel ein Stück harte Kreide mit Nodosaria von Neuhäuser; Herr Referendar Warda eine grössere Anzahl Geschiebe, Versteinerungen u. s. w. aus dem Samlande und von Helgoland; Herr Techniker Weingärtner einen Wirbel von der Kurischen Nehrung; Herr Gärtner Zimmermann, hier, ein verkieseltes Holz vom Neurossgärter Kirchenplatz. Ausserdem sammelte der Vortragende gelegentlich seiner geologischen Aufnahmen in den Kreisen Graudenz, Kulm, Schwetz und Elbing, der Assistent des Museums Herr Kemke in Masuren und der Kastellan des Museums Kretschmann bei Königsberg und Pr. Holland.

Der geologischen Sammlung reihen sich auch die eigentümlich gestalteten Furchensteine an, welche Herr Bezirksgeolog Dr. Müller-Berlin am Westufer des Dadeysees bei Bischofsburg, also an der Grenze der Kreise Allenstein und Rössel, sowie am Ostufer des Gillansees bei Gr. Bartelsdorf, also an der Nordwestgrenze des Kreises Ortelsburg gelegentlich der geologischen Kartenaufnahmen gefunden hat, nachdem dieselben früher hauptsächlich an den Ufern der Alpenseeen beobachtet waren. Die eigentümlich verworrene Ausfurchung der Oberfläche wird wahrscheinlich durch Algen bewirkt, welche ätzend auf den Kalkstein wirken. Indes ist der Vorgang noch nicht genauer bekannt und verdient deshalb von den Anwohnern unserer Seeen näher untersucht zu werden.

Endlich wurde ein ungewöhnlich grosses Bernsteinstück, dessen Anschaffung bei den äusserst beschränkten Etatsmitteln dem Museum unmöglich gewesen wäre, von dem Provinzialausschusse angekauft und dem Museum zur Aufbewahrung übergeben.

II. Für die Sammlung provinzieller Spezialkarten, Ansichten und Abbildungen schenkte Herr Direktor Dr. Albrecht ein von ihm selbst gefertigtes Relief der Stadt Königsberg, das ein höchst anschauliches Bild der hiesigen Terraingestaltung gewährt; Herr Professor Dr. Bezzenberger die Photographie eines grossen erratischen Blockes bei Polennen, Kreis Fischhausen, und Herr Dr. med. Richard Hilbert-Sensburg 12 Landschaftsphotographieen aus dortiger Gegend. Es wäre höchst erwünscht, wenn die Amateur-Photographen möglichst von allen Aufnahmen, welche zur Landeskunde Illustrationen liefern, Abzüge dem Museum einsenden möchten, also: Landschaftsbilder, grosse oder merkwürdige Bäume, Vegetationsbilder aller Art, Bilder zur Volks- und Menschenkunde des Landes! Ausserdem wurde eine Uebersichtskarte über das Werk der Ansiedlungskommission für Westpreussen und Posen angeschafft.

III. Die prähistorische Sammlung wurde durch planmässige Ausgrabungen vermehrt. Herr Assistent Kemke öffnete im Kreise Sensburg zu Gr. Kamionken ein Hügelgrab, auf welches uns Herr Geologe Dr. Gagel aufmerksam gemacht hatte, und grub in einem Ringwall bei Weissenburg (Kreis Sensburg); Kastellan Kretschmann setzte unsere vorjährige Ausgrabung des Gräberfeldes von Crossen, Kreis Pr. Holland, fort, sowie eines Gräberfeldes auf Abbau Pr. Holland. Den Besitzern, insbesondere Frau Quassowski, und den Herren Lange und Muntau sind wir für gütige Förderung dieser Arbeiten zu bestem Danke verpflichtet. Die Funde werden ausführlich beschrieben werden.

Unter den prähistorischen Einzelfunden ragt der Silberfund von Marienhof bei Sensburg hervor, welcher durch Herrn Gutsbesitzer Elimar Lange gütigst überwiesen wurde. Er gehört etwa dem 11. Jahrhundert an, und ist durch Herrn Kemke ausführlich beschrieben und von Herrn Maler Braune gezeichnet worden. Auf der gleichen Feldmark fand Herr Kemke auch Gefässscherben und einen eisernen Sporn, der einer erheblich älteren Zeit angehört. Der Magistrat zu Königsberg verfügte gütigst die Ueberweisung der bei den Kanalisationsarbeiten gefundenen Objekte; vorläufig erhielten wir einige Urnenreste von Moditten. Herr Professor Braun übergab eine eiserne Lanzenspitze von Sulimmen bei Lötzen; Herr Oberlehrer Vogel einen Steinhammer von Drenken, Kreis Mohrungen; Herr Bezirksgeologe Dr. Müller einen Netzsenker vom Ufer des Dadeysees, Kreis Allenstein, und der Kopernikusverein zu Thorn eine Photographie des Depotfundes von Czerniewitz, Kreis Thorn.

IV. Die anthropologische Sammlung wuchs um 109 Schädel, darunter einer aus dem Torfbruch von Sulimmen bei Lötzen.

V. Die botanische Sammlung erhielt eine Anzahl von Früchten und Hölzern aus Südamerika von Herrn Apotheker Matthes in El Callao (Venezuela) durch Herrn Apotheker Perwo und aus Neuguinea von der Oberin der Diakonissen, Fräulein Auguste Hertzer, durch Herrn Scharlok in Graudenz; endlich eine Anzahl Seltenheiten aus Ost- und Westpreussen, über welche in den Berichten des Preussischen Botanischen Vereins näheres zu ersehen ist.

VI. Die zoologische Sammlung erhielt durch Frau Rabe die von Herrn Rentier Rabe hinterlassene Sammlung preussischer Schmetterlinge und Käfer.

VII. Endlich übergab Herr Dr. med. Strehl zur Aufbewahrung für eine Reihe von Jahren seine ganze von ihm auf mehrjährigen Reisen in der Südsee zusammengebrachte Sammlung aus Neuguinea (Kaiser Wilhelms-Land), Bismarckarchipel, den Admiralitätsinseln und der Südsee überhaupt. Wir erhalten in dieser Sammlung ein getreues und hochinteressantes Bild von Waffen, Geräten, Tracht und Schmuck der dortigen Eingeborenen, und auch eine Reihe glänzender Repräsentanten der dortigen merkwürdigen Tierwelt, so dass für alle diejenigen, welche sich für die Eigenart unserer dortigen Kolonieen interessieren, diese Sammlung höchst sehenswert ist. Bekanntlich leben jene Stämme noch in der Steinzeit, weshalb auch, abgesehen von allem geographischem Interesse, die dortigen Kunstprodukte zum Vergleich mit unseren preussischen prähistorischen Geräten von Wert sind.

VIII. An Handschriften übergab uns Herr Geheimrat Medizinalrat Professor Dr. Neumann ein dickes Pack meteorologischer Beobachtungen, welche bis vor die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurückreichen und somit sowohl für provinzielle Witterungsgeschichte, wie auch für die Geschichte der meteorologischen Wissenschaft ein schätzbares Material bilden. Dieselben stammen aus dem Nachlasse Seiner Excellenz des Wirklichen Geheimen Rats Professor Dr. Neumann und sind sämtlich durch Mitglieder der Gelehrtenfamilie Neumann-Hagen angestellt.

Das Museum war, wie bisher, Sonntags von 11—1 Uhr, für Auswärtige täglich, geöffnet. Die Zahl der Besucher betrug 1135; ausserdem wirkte das Museum durch Erteilung von Auskunft auf Grund der angesammelten Materialien; so insbesondere für die Beurteilung von Brunnenbohrungen, Wasserversorgungen, Nachweis nutzbarer Gesteine und Mineralien, Bestimmung geologischer, prähistorischer und botanischer Funde, Ausleihen von Karten u. s. w. zu Vorträgen, wissenschaftlichen und technischen Arbeiten, Publikation wissenschaftlicher Abhandlungen und technischer Gutachten. Ausser dem Direktor und dem Assistenten Herrn Kemke arbeiteten noch folgende Herren im Museum: Vor allem begann Herr Generalarzt Dr. Lühe eine genaue Beschreibung und Ausmessung unserer grossen Sammlung von Menschenschädeln; Herr Dr. Lemcke bearbeitete unsere Torfproben, Herr Oberlehrer Vogel zeichnete gemeinsam mit dem Vorsitzenden auf Grund unserer Messtischblätter an der Höhenschichtenkarte Ostpreussens; Herr stud. med. Weiss ordnete Insekten der Strehlschen Sammlung; Herr Maler Braune zeichnete verschiedene Objekte zur Publikation. Das Provinzialherbar des Preussischen Botanischen Vereins verwaltete Herr Dr. Abromeit unter Assistenz des Herrn Apotheker Perwo und des Fräulein Eva Wolff. Die Katalogisierung der Sammlungen schreitet fort, wenngleich wegen Mangels an Schreibkräften nicht so rasch, als es erwünscht wäre. Für die geologische Sammlung hat Verfasser bereits früher einen gedruckten Führer veröffentlicht (Königsberg, W. Koch), welcher auf 106 Seiten und 2 Tabellen eine gedrängte Uebersicht der Geologie Ost- und Westpreussens bietet und zugleich, als erster in der Provinz, zahlreiche Museumsobjekte abbildet. Ein entsprechender Führer für die prähistorischen Sammlungen ist in Arbeit. Die geschriebenen Kataloge weisen z. B. folgende Zahlen auf: Für die Bernsteinsammlung im systematischen Katalog und im Hauptkatalog 14755 Nummern; der Katalog der geologischen Hauptsammlung 33514 Nummern; der Katalog der prähistorischen Sammlung 20888 Nummern; der Katalog der anthropologischen Sammlung 2482 Nummern. Im ganzen sind somit 71639 Nummern in 26 Foliobänden katalogisiert; ausserdem bestehen noch mehrere Zettelkataloge. Noch nicht katalogisiert sind die neuesten Eingänge, die Gesteinsproben, die ausländischen Geologica, die kleineren in Gläsern aufbewahrten Objekte, die mikroskopischen Präparate, die Insekten und die botanischen Sammlungen. Doch über alle diese Dinge sind ausführliche schriftliche Nachweise vorhanden, auch ist jedes Stück genau etiquettiert. Insbesondere ist es eine auch von auswärtigen Gelehrten wiederholt hervorgehobene Eigenart unseres Museums, dass die ausgestellten Stücke so genau etiquettiert sind, dass der Besucher einen gedruckten Katalog nicht nötig hat. Auch die kleinen Uebersichtskärtchen, durch welche wichtigere Fundstellen unmittelbar neben den Fundstücken dargestellt werden, sind eine Eigenart unseres Museums, welche der Direktor dem Vorgange des Brüsseler Museums nachgebildet hat. Allen Förderern des Museums, insbesondere dem Herrn Kultusminister, dem Provinziallandtag, dem Provinzialausschuss, der Stadt Königsberg, und allen den einzelnen Sammlern, Beobachtern und Bearbeitern wird der wärmste Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

Bibliotheksbericht für 1897

erstattet von dem Bibliothekar Heinrich Kemke.

Ausgeliehen wurden 418 Nummern. vorwiegend botanische, geologische, entomologische und ethnographische Werke. Dem Tauschverkehr sind folgende sechs Gesellschaften resp. Institute neu beigetreten: Montreal (Canada), Numismatic and Antiquarian Society; Berlin, Direktion des Märkischen Provinzialmuseums; Hildesheim, Direktion des Römermuseums; Hamburg, Biologische Sektion des ärztlichen Vereins; Kopenhagen, Danmarks geologiske Undersögelse; Genf, Direction du Jardin Botanique et de l'Observatoire. Wieder angeknüpft ist der Verkehr mit der Videnskabs-Selskab in Christiania.

Durch Tauschverkehr und Geschenke wurde der Bestand der Bibliothek um 829 Nummern vermehrt. Unter den Geschenken ist hervorzuheben eine grössere Abhandlung von J. D. E. Schmeltz: Ethnographische Musea in Midden-Europa, Bericht über eine Studienreise vom 19. Mai bis 31. Juli 1895. Leiden 1896. Einen weiteren Zuwachs erhielt die Bibliothek dadurch, dass ihr von der kaiserlichen Universitäts- und Landesbibliothek zu Strassburg i. Els. mehrere wertvolle Doubletten überwiesen wurden, darunter der von der deutschen Seewarte in Hamburg 1896 herausgegebene Atlas des Stillen Ozeans; der Atlas des Erdmagnetismus von Gauss u. Weber; die Resultate aus den Beobachtungen des Magnetischen Vereins; Tait, Sketch of Thermodynamics, 2. Ed.; die Habilitationsschrift von Helmholtz: Ueber die Theorie der zusammengesetzten Farben u. a.

Der Bitte um Nachsendung älterer oder sonst fehlender Jahrgänge ihrer Vereinsschriften haben zehn Gesellschaften entsprochen, in besonders reichlicher Weise die folgenden fünf: Berlin, königlich preussische Akademie der Wissenschaften; Stockholm, königliche Akademie der Wissenschaften; Paris, Société de Géographie; Batavia, Kon. Naturkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië; Brüssel, Société Entomologique de Belgique.

Die im Interesse des Tauschverkehrs an die Mitglieder der Gesellschaft gerichtete Bitte um Ueberlassung älterer Jahrgänge der „Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft“ hat gleichfalls einigen Erfolg gehabt. Eine grössere Anzahl solcher Bände ist der Bibliothek von der Verwaltung der hiesigen Stadtbibliothek gegen ein entsprechendes Abkommen überlassen worden.

Bericht für 1897

über die

Bibliothek der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

von

Heinrich Kemke.

Die Bibliothek befindet sich im Provinzial-Museum der Gesellschaft, Lange Reihe 4, im Erdgeschoss rechts. Bücher werden an die Mitglieder gegen vorschriftsmässige Empfangszettel Mittwoch und Sonnabend Vormittags von 10 — 12, Nachmittags von 4 — 6 Uhr ausgegeben. Dieselben **müssen spätestens nach sechs Wochen zurückgeliefert werden.**

Verzeichnis

derjenigen Gesellschaften, mit welchen die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft in Tauschverkehr steht, sowie der im Laufe des Jahres 1897 eingegangenen Werke.

(Von den mit † bezeichneten Gesellschaften kam uns 1897 keine Sendung zu.)

Die Zahl der mit uns in Tauschverkehr stehenden Gesellschaften hat 1897 um folgende sechs zugenommen:

1. Montreal (Canada). Numismatic and Antiquarian Society.
2. Berlin. Direktion des Märkischen Provinzial-Museums.
3. Hildesheim. Direktion des Römer-Museums.
4. Hamburg. Biologische Sektion des ärztlichen Vereins.
5. Kopenhagen. Danmarks geologiske Undersögelse.
6. Genf. Direction du Jardin Botanique et de l'Observatoire.

Wieder angeknüpft ist der Tauschverkehr mit der Videnskabs-Selskab in Christiania.

Nachstehendes Verzeichnis bitten wir zugleich als Empfangsbescheinigung statt jeder besonderen Anzeige ansehen zu wollen. Besonders danken wir noch den Gesellschaften, welche auf Reklamation durch Nachsendung älterer Jahrgänge dazu beigetragen haben, Lücken in unserer Bibliothek auszufüllen. In gleicher Weise sind wir stets bereit, solchen Reklamationen nachzukommen, soweit es der Vorrat der früheren Bände gestattet, den wir immer zu ergänzen streben, so dass es von Zeit zu Zeit möglich wird, auch augenblicklich ganz vergriffene Hefte nachzusenden.

Diejenigen Herren Mitglieder der Gesellschaft, welche derselben ältere Jahrgänge der Schriften zukommen lassen wollen, werden uns daher im Interesse des Schriftenaustausches zu grossem Danke verpflichten. Besonders erwünscht wäre die Rückgabe von Band I_1. II. III. IV. V. X. XI. XII. XIII. XIV. XV. XVI. XVII.

Wir senden allen Gesellschaften, mit denen wir in Verkehr stehen, unsere Schriften im allgemeinen **franco** durch die Post und bitten soviel als möglich den gleichen Weg einschlagen zu wollen, da sich dies viel billiger herausstellt als der Buchhändlerweg. **Etwaige Beischlüsse bitten wir gütigst an die resp. Adresse zu befördern.**

Belgien.

1. Brüssel. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 1. Mémoires couronnés et Mém. des savants étrangers. 4°. LIV. 2. Mémoires couronnés et autres mémoires. 8°. XLVIII 1. XLIX. L 2. LIII. LIV. 3. Bulletin XXIX—XXXIII. 4. Annuaire 1896. 1897. 5. Notices biographiques et bibliographiques 1896 (4. édition). 6. Réglements et Documents concernant les 3 classes. 1896.
2. Brüssel. Académie royale de médecine de Belgique. 1. Bulletin. 4. Ser. VII 3. X. 11. XI 1—10. 2. Mémoires couronnés et autres mémoires. XV 1. 3. Tables alphabétiques des matières et des auteurs des tomes I—XX de la 3. série du Bulletin (1867—1886). 1897.
3. Brüssel. Société entomologique de Belgique. 1. Annales XXXVI. XXXVIII—XL. 2. Mémoires III—V. 3. Comptes-rendus no 87. 89. 100. II. Serie no 21. 34.
†4. Brüssel. Société malacologique de Belgique.
5. Brüssel. Société royale de botanique de Belgique. Bulletin XXXV.
6. Brüssel. Commissions royales d'art et d'archéologie. Bulletin XXXIII. XXXIV.
7. Brüssel. Société belge de microscopie. 1. Annales XXI. XXII 1. 2. Bulletin XXIII 1—10.
†8. Brüssel. Observatoire royale de Bruxelles.
†9. Brüssel. Société d'anthropologie.
10. Brüssel. Société belge de géographie. Bulletin XX 6. XXI 1—5.
11. Lüttich. Société royale des sciences de Liége. Mémoires 2. série XIX.
†12. Lüttich. Société géologique de Belgique.
13. Lüttich. Institut archéologique liégeois. Bulletin XXV.

Bosnien.

14. Sarajewo. Bosnisch-Hercegovinisches Landesmuseum. Wissenschaftliche Mitteilungen IV. V.

Dänemark.

†15. Kopenhagen. Statens Statistiske Bureau. Danmarks Statistik.
16. Kopenhagen. Kongelig Danske Videnskabernes Selskab. 1. Oversigt over Forhandlinger 1896 6. 1897 1—5. 2. Skrifter. Naturvidenskab. og mathem. Afdeling. 6. Raekke VIII 3—5. 3. Caspar Wessel, Essai s. l. représentation analyt. de la direction, trad. à l'occasion du centénaire de sa présentation à l'Acad. le 10. 3. 1797. 4. Petri Philomeni de Dacia in algorismum vulgarem Joh. de Sacrobosco commentarius. Una c. algorismo ipso ed. Maximil. Curtze, prof. Thorun. Hauniae 1897.
†17. Kopenhagen. K. Nordiske Oldkrift-Selskab. Aarböger for nordisk Oldkyndighed og Historie 1. 2. Raekke XI 3—4. XII 1—3. 2. Mémoires. Nouvelle Série. 1878. 1879. 1881. 1896. 3. Nodiske Fortidsminder III. 4. Vedel, Efterskrift til Bornholms Oldtidsminder og Oldsager. 1897.
18. Kopenhagen. Botaniske Forening. Tidskrift. XX 3. XXI 1.
19. Kopenhagen. Naturhistoriske Forening. Videnskab. Meddelelser for 1896.
20. Kopenhagen. Danmarks geologiske Undersögelse 1. Raekke no 1. 4. 5., 2. Raekke 6. 7.

Deutsches Reich.

21. Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mittheilungen N. F. VII.
†22. Augsburg. Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.
†23. Bamberg. Naturforschende Gesellschaft.
†24. Bamberg. Historischer Verein für Oberfranken.
25. Berlin. Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften. 1. Monatsberichte 1859. 1877 11. 2. Sitzungsberichte 1891 25—40. 1896 40—53. 1897 1—39. 3. Physikalische Abhandlungen 1896.
26. Berlin. Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen. XXXVIII.

27. Berlin. Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Preussischen Staaten. 1. Gartenflora. XLVI. 2. Register zu XXXI—XL. 3. Zweiter Nachtrag zum Programm der Allgemeinen Gartenbauausstellung 1897.
28. Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. XLVIII 3. 4. XLIX 1. 2.
29. Berlin. Königl. Preussisches Landes - Oekonomie - Kollegium. Landwirtschaftliche Jahrbücher XXVI 1—6. Ergänzungsband III/IV zu XXV, I—III zu XXVI. NB. Ergänzungsband IV zu XXV enthält das Register zu Band I—XXV. (1872—96).
30. Berlin. Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen XV 6 7. XVI 1—10.
31. Berlin. Gesellschaft naturforschender Freunde. Sitzungsbericht 1896.
32. Berlin. Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. 1. Zeitschrift für Ethnologie XXVIII 5. 6. XXIX 1—5. 2. Nachrichten über deutsche Altertumsfunde 1896 5. 6. 1897 1—5.
33. Berlin. Kgl. Preussische Geologische Landesanstalt und Bergakademie. 1. Jahrbuch XVI 1895. 2. Geognostische Uebersichtskarte des Thüringerwaldes. 3. Bericht über die Thätigkeit der Landesanstalt i. J. 1896. 4. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte XXI—XXIII.
34. Berlin. Kaiserliches Statistisches Amt. 1. Jahrbuch XVIII 1897. 2. Vierteljahrshefte 1897 1—4 und Ergänzung zu Heft 2.
35. Berlin. Königl. Preussisches Statistisches Bureau. Zeitschrift. XXXVI 4. XXXVII 1. 2.
36. Berlin. Königl. Preussisches Meteorologisches Institut. 1. Bericht über die Thätigkeit des Instituts i. J. 1896. 2. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung 1893. 1896 II. 1897 I. 3. Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen 1894. 4. Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen 1892—94.
37. Berlin. Märkisches Provinzial-Museum. 1. „Brandenburgia“ (Monatsblatt der Gesellschaft für Heimatkunde der Prov. Brandenburg). V 1—12. VI 1—6. 2. Hervorragende Kunst- und Altertums-Gegenstände des Märk. Prov.-Museums in Berlin. Heft I. Die Hacksilberfunde. 1896.
38. Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück. Verhandlungen LIII 2. LIV 1.
39. Bonn. Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Sitzungsberichte 1896 2. 1897 1.
40. Bonn. Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande. Jahrbücher. C. CI.
41. Braunsberg. Historischer Verein für Ermland. Zeitschrift für die Geschichte und Altertumskunde Ermlands. XI 3.
42. Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. 1. Jahresbericht X (1895—97). 2. Braunschweig i. J. 1897. Festschrift zur 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte.
43. Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen XIV 2.
44. Bremen. Geographische Gesellschaft. Deutsche Geographische Blätter XIX 4. XX 1—3.
45. Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht LXXIV und Ergänzungsheft.
46. Breslau. Verein für das Museum schlesischer Altertümer. Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift. VII 2.
47. Breslau. Verein für Schlesische Insektenkunde. 1. Zeitschrift N. F. XXII. 2. Festschrift zum 50jähr. Bestehen (1847—97).
48. Breslau. Königliches Oberbergamt. Produktion der Bergwerke, Hütten und Salinen im Preussischen Staate i. J. 1896.
49. Charlottenburg. Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bericht 1896/7.
50. Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht XIII (1892—95).
51. Chemnitz. Königlich Sächsisches Meteorologisches Institut. 1. Abhandlungen II. 2. Das Klima des Königreiches Sachsen. Heft IV.
52. Colmar. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen (Bulletins) N. S. III (1895—96).
53. Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften N. F. IX 2.
54. Danzig. Westpreussisches Provinzial-Museum. XVII. Bericht über die Verwaltung der natur historischen, archaeologischen und ethnologischen Sammlungen für das Jahr 1896.
55. Danzig. Provinzial-Kommission zur Verwaltung der westpreussischen Provinzial-Museen. Abhandlungen zur Landeskunde der Prov. Westpreussen Heft X. Conwentz, Die Moorbrücken im Thal der Sorge. Mit 10 Tafeln in Mappe. 1897.

56. Darmstadt. Grossh. Geologische Landesanstalt und Verein für Erdkunde. 1. Notizblatt (mit Beilage: Mitteilungen der Grossh. Hessischen Centralstelle für die Landes-Statistik) 4. Folge XVII. (Statistische Mitteilungen XXVI 1896.) 2. Geologische Karte des Grossherzogtums Hessen. Lief. IV (Blatt Zwingenberg und Bensheim) nebst Erläuterungen. 3. Abhandlungen III 1. 2.
57. Darmstadt. Historischer Verein für das Grossherzogtum Hessen. Crecelius, Oberhessisches Wörterbuch. Lief. II.
†58. Donaueschingen. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landesteile.
†59. Dresden. Verein für Erdkunde.
60. Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1896 II. 1897 I.
61. Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht 1896/97.
62. Dürkheim a. d. H. „Pollichia" Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz. 1. Mitteilungen 10. 11. 2. Mehlis, Der Drachenfels II. 1897.
63. Eberswalde. Forstakademie. 1. Beobachtungs-Ergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen. XXII 1—12. 2. Jahresbericht. XXII.
†64. Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
65. Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht LXXXI.
66. Emden. Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer. Jahrbuch XII 1. 2.
67. Erfurt. Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften. Jahrbuch N. F. XXIII.
68. Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät. Sitzungsbericht XXVIII.
69. Frankfurt a. O. 1. Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a. O. 1. „Helios", Abhandlungen und Mitteilungen. XIV. 2. Societatum Litterae. X 7—12. XI 1—6.
70. Frankfurt a. M. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. 1. Bericht 1897. 2. Abhandlungen XX 1. XXIII 1—4.
71. Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht 1895/96.
72. Frankfurt a. M. Verein für Geographie und Statistik. Jahresbericht LX.
†73. Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft.
74. Gera. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften. Jahresbericht XXXVI—XXXVIII.
75. Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht XXXI.
†76. Giessen. Oberhessischer Geschichtsverein.
†77. Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.
†78. Görlitz. Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz.
79. Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. 1. Neues Lausitzisches Magazin. LXXII 2. LXXIII 1. 2. Codex diplomaticus Lusatiae superioris II 2.
80. Göttingen. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften. 1. Nachrichten. Mathemat.-physikal. Klasse. 1896 4. 1897 1. 2. 2. Geschäftliche Mitteilungen 1897 1.
†81. Greifswald. Geographische Gesellschaft.
82. Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. Mitteilungen XXVIII.
83. Guben. Nieder-Lausitzer Gesellschaft f. Anthropologie und Urgeschichte. Mitteilungen IV 7. 8.
84. Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 1. Archiv. L 1. 2. 2. Geinitz, Die Entwickelung des Vereins der Fr. d. N. G. Festrede z. 50jähr. Jubiläum. 1897. 3. Geinitz, Systemat. Inhaltsverzeichnis und alphabet. Register zn Archiv Bd. XXXI—L nebst Autoren-Register zu den Sitzungsberichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Rostock. Güstrow 1897.
85. Halle. Kaiserlich Leopoldino-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher. 1. Leopoldina XXXII 12. XXXIII 1—11. 2. Nova Acta LXV—LXVII. 3. Katalog der Bibliothek. Lief. VII.
†86. Halle. Naturforschende Gesellschaft.
†87. Halle. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
88. Halle. Verein für Erdkunde. Mitteilungen (zugleich Organ des Thüringisch-Sächsischen Gesamtvereins für Erdkunde.) 1897.
89. Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. 1. Verhandlungen 3. Folge IV. 2. Abhandlungen. I—III. IV 2. XV.
90. Hamburg. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen XIII.
†91. Hamburg. Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
92. Hamburg. Mathematische Gesellschaft. Mitteilungen III 7.

93. Hamburg. Biologische Abteilung des aerztlichen Vereins. Sitzungsberichte 1895/96.
†94. Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
†95. Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
96. Hannover. Historischer Verein für Niedersachsen. Zeitschrift (zugleich Organ des Vereins für Geschichte und Altertümer der Herzogtümer Bremen und Verden und des Landes Hadeln) 1897.
†97. Hannover. Geographische Cesellschaft.
98. Hannover. Deutscher Seefischereiverein. Mitteilungen XII 10—12. XIII 1—12.
99. Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein. Verhandlungen N. F. V. 5.
100. Heidelberg. Grossherzoglich-Badische Geologische Landesanstalt. 1. Geol. Specialkarte Blatt Zell a. Harmersbach, Hornberg-Schiltach, Königsfeld-Niedereschach, Hartheim-Ehrenstetten. 2. Mitteilungen III 3. nebst Erläuterungen.
101. Hildesheim. Direction des Roemer-Museums. Mitteilungen No. 3—5.
102. Jena. Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Neue Folge. XXXI 1. 2.
103. Jena. Geographische Gesellschaft für Thüringen. Mitteilungen XV.
104. Insterburg. Altertumsgesellschaft. 1. Zeitschrift IV. 2. Urkunden des ehemaligen Hauptamts Insterburg. Schlussheft.
105. Insterburg. Landwirtschaftlicher Zentralverein für Littauen und Masuren. 1. „Georgine“ 1895 36—39. 1896 mit 7 Extrabeilagen. 1897 1—52. 2. Denkschrift der Handelskammer zu Insterburg für den Bau eines Kanals zur Verbindung des masurischen Seengebiets mit dem Pregel. 1896. 3. Schultz-Lupitz, Ueber Gründüngung und Zwischenfruchtbau (S.-A. aus Heft 17 der „Arbeiten“ der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft). 4. Verwaltungsbericht der Ostpreuss. landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft für die Jahre 1893—96.
†106. Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.
†107. Karlsruhe. Direktion der Grossherzoglich Badischen Sammlungen f. Altertums- u. Völkerkunde.
†108. Kassel. Verein für Naturkunde.
109. Kassel. Verein für Hessische Geschichte und Landeskunde. 1. Mitteilungen 1894. 1895. 2. Zeitschrift N. F. XX—XXI. Suppl. zu XI. 3. Neue Statuten des Vereins. 1896.
110. Kiel. Universität. 89 akademische Schriften aus 1896/97.
111. Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften XI 1.
112. Kiel. Schleswig-Holsteinisches Museum vaterländischer Altertümer. Berichte. XLI.
113. Kiel. Anthropologischer Verein. Mitteilungen. Heft X.
114. Kiel. Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere und Biologische Anstalt auf Helgoland. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. II 1. Abt. 2. II 2.
115. Königsberg. 1. Altpreussische Monatsschrift XXXIII 7. 8. XXXIV 1—6. 2. Altpr. Bibliographie für 1895.
116. Königsberg. Altertumsgesellschaft „Prussia“. Katalog d. Museums. Neue Ausgabe I—III.
†117. Königsberg. Polytechnischer und Gewerbe-Verein.
118. Königsberg. Ostpreussischer Landwirtschaftlicher Zentral-Verein. 1. Land- und Forstwirtschaftliche Zeitung. XXXIII. 1897. 2. Correspondenzblatt d. Landwirtschaftskammer f. d. Prov. Ostpreussen No. 1—45. 3. Zur Durchführung des Börsengesetzes. (Flugblatt.)
†119. Königsberg. Geographische Gesellschaft.
†120. Landshut. Botanischer Verein.
121. Leipzig. Kgl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. (Math.-physikal. Klasse.) 1. Berichte. 1896 4—6. 1897 1—4. 2. Abhandlungen XXIII 6. XXIV 1. 3. Sachregister zu den Abhandlungen u. Berichten von 1846—95.
122. Leipzig. Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. Jahresbericht 1896/97.
123. Leipzig. Verein für Erdkunde. 1. Mitteilungen. 1896. 2. Wissenschaftliche Veröffentlichungen III 2. (Enthält: Baumann, Die Insel Sansibar.)
124. Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte XXII—XXIII.
125. Leipzig. Museum für Völkerkunde. Berichte XXII. XXIV.
126. Leipzig. Kgl. Sächsische Geologische Landesuntersuchung.
127. Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum. Mitteilungen. 2. Reihe 10. 11.
†128. Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg.

†129. Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
†130. Mannheim. Verein für Naturkunde.
131. Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. 1. Schriften XIII 1. 2. Sitzungsberichte 1896.
132. Marienwerder. Historischer Verein f. d. Regierungsbezirk Marienwerder. Zeitschrift XXXV.
†133. Meiningen. Hennebergischer altertumsforschender Verein.
134. Metz. Académie. Mémoires. 3. Serie. XXV.
†135. Metz. Société d'histoire naturelle.
136. Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht XIX.
137. München. K. Bayrische Akademie der Wissenschaften. (Math.-physikal. Klasse). Sitzungsberichte 1896 3. 4. 1897 1. 2.
138. München. Bayrische Botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora. Bericht V.
†139. München. Geographische Gesellschaft.
140. München. Historischer Verein von Oberbayern. Monatsschrift VI 1—10.
141. München. Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. Sitzungsberichte XI 2. 3. XII 1—3. XIII 1.
142. Münster. Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst. Jahresbericht XXIV.
143. Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen. X 5.
144. Nürnberg. Germanisches Museum. 1. Anzeiger 1896. 2. Mitteilungen 1896.
†145. Offenbach. Verein für Naturkunde.
146. Oldenburg. Oldenburger Verein für Altertumskunde und Landesgeschichte. 1. Bericht IX 1. 2. Jahrbuch VI.
147. Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht XI.
†148. Passau. Naturhistorischer Verein.
†149. Posen. Naturwissenschaftlicher Verein der Provinz Posen.
150. Posen. Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften. Roczniki (Jahrbücher). XXIII. XXIV 1. 2.
151. Posen. Historische Gesellschaft für die Provinz Posen. Zeitschrift XI 3. 4. XII 1.
†152. Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
153. Regensburg. K. Bayrische botanische Gesellschaft. Bibliotheks-Katalog. II.
†154. Schmalkalden. Verein für Hennebergische Geschichte und Altertumskunde.
155. Schwerin. Verein für Mecklenburgische Geschichte und Altertumskunde. Jahresbericht LXII.
†156. Sondershausen. „Irmischia", Botanischer Verein für Thüringen.
157. Stettin. Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde. 1. Baltische Studien. XLVI. 2. Monatsblätter. XI 1—5. 7—12.
158. Stettin. Entomologischer Verein. Entomologische Zeitung LVII.
159. Strassburg i. E. Direktion der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte V. 5. 6.
160. Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte LIII.
161. Stuttgart. K. Statistisches Landesamt. Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde 1896.
162. Thorn. Coppernicus-Verein für Kunst und Wissenschaft. Jahresbericht XLIII.
163. Tilsit. Litauische Litterarische Gesellschaft. Mitteilungen. Band IV 4.
†164. Trier. Gesellschaft für nützliche Forschungen.
†165. Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.
166. Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes. Schriften XI.
167. Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. L.
168. Wiesbaden. Verein für Nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung. 1. Annalen. XXIX 1. 2. Mitteilungen 1897 1. 2.
169. Worms. Altertumsverein. 1. Koehl, Neue prähistorische Funde aus Worms und Umgegend. Mit Nachtrag. 2. Soldan, Beiträge zur Geschichte der Stadt Worms. 1896.
170. Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Verhandlungen XXX.
171. Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht 1896.

Frankreich.

172. Abbeville. Société d'émulation. 1. Bulletin 1894 3. 4. 1895 1—4. 2. Mémoires I 2. 3.
173. Amiens. Société linnéenne du nord de la France. Bulletin mensuel XII 271—282.
†174. Angers. Académie des sciences et belles-lettres.
†175. Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.
†176. Besançon. Société d'émulation du Doubs.
177. Bordeaux. Académie nationale des sciences, belles-lettres et arts. Actes 3. Série LV.
178. Bordeaux. Société linnéenne. Actes. XLVIII.
179. Bordeaux. Société de géographie commerciale. Bulletin 2. Serie. XIX 23. 24. XX 1—22.
†180. Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles.
†181. Caën. Société linnéenne de Normandie.
†182. Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.
†183. Dijon. Académie des sciences arts et belles-lettres.
184. La Rochelle. Société des sciences naturelles de la Charente Inférieure. Annales 1895/96.
185. Le Havre. Société de géographie commerciale. Bulletin 1896 4. 1897 1—3.
†186. Lyon. Académie des sciences, belles-lettres et arts.
†187. Lyon. Société linnéenne.
†188. Lyon. Société d'agriculture, sciences et industrie.
†189. Lyon. Muséum d'histoire naturelle.
190. Marseille. La Faculté des sciences. Annales. V 4. VI 1—6. VII. VIII 1—4.
†191. Montpellier. Académie des sciences et lettres.
192. Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires. 5. Série XIII.
†193. Paris. Académie des sciences.
194. Paris. Société nationale d'horticulture de France. 1. Journal. 3. Série. XIX 2—11. 2. Mémoires préliminaires du Congrès horticole de 1897. — Procès-verbal de la séance du Congrès horticole. 1897. (Suppl. au Journal 3. Série XIX.) 3. Liste générale des Membres d. l. Société au 1. Mars 1897.
195. Paris. Société de géographie. 1. Bulletin. 6. Série XV 2. XVIII 1. 2. XIX 5. 7. Série IV 1. Trim. XVII 3. 2. Comptes-rendus 1883 4—13. 1884 1. 3. 18. 19. 1896 17—19. 1897 1—17.
196. Paris. Société philomatique. 1. Bulletin. 8. Série VIII 2—4. IX 1. 2. Compte-rendu 1895/96 6—19. 1896/97 1—6.
197. Paris. Société d'anthropologie. Bulletin. 4. Série VI 5. VII 2—4.
†198. Paris. Ministère de l'instruction publique.
†199. Paris. École polytechnique.
200. Semur. Société des sciences historiques et naturelles. Bulletin 2. Série IX.
†201. Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres.

Grossbritannien und Irland.

202. Cambridge. Philosophical Society. 1. Proceedings. IX 4—6. 2. Transactions XVI 2.
203. Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings 3. Serie IV 1—3.
†204. Dublin. Royal Dublin Society.
205. Edinburgh. Society of Antiquaries of Scotland. Proceedings XXX.
206. Edinburgh. Botanical Society. Transactions a. Proceedings XX 2. 3.
†207. Edinburgh. Geological Society.
208. Glasgow. Natural History Society. Proceedings and Transactions New Series IV 3. V 1.
209. London. Royal Society. Proceedings LX (365—369). LXI (370—378). LXII (379—381).
210. London. Linnean Society. 1. Journal of Zoology XXV 163—165. XXVI 166. 167. 2. Journal of Botany XXXI 218. 219. XXXII 220—227. XXXIII 228. 3. Proceedings 1895/96. 4. List of Members 1896/97.
†211. London. Geological Magazine.
212. London. Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. Journal XXVI 3. 4. XXVII 2.
213. London. Chamber of Commerce. The Chamber of Commerce Journal (monthly). New Series XVI 34—45 u. 2 Supplementhefte.
214. Manchester. Literary and Philosophical Society. Memoirs and Proceedings XLI 2—4.

Italien.

†215. Bologna. Accademia delle scienze.
216. Catania. Accademia gioenia di scienze naturali. 1. Atti 4. Serie IX. 2. Bullettino. Nuova Serie XLIV—XLIX.
217. Florenz. Accademia economico-agraria dei georgofili. Atti 4. Serie XIX 3. 4. XX 1. 2.
218. Florenz. Società botanica italiana. Nuovo giornale botanico italiano. 1. Memorie. Nuova Serie IV 1—4. 2. Bullettino 1896 8. 9. 1897 1—4.
219. Florenz. Società italiana di antropologia, etnologia e psicologia comparata. Archivio per l'antropologia e l'etnologia. XXVI 3. XXVII 1. 2.
†220. Florenz. Sezione fiorentina della società africana d'Italia.
†221. Genua. Museo civico di storia naturale.
†222. Genua. R. Accademia medica.
223. Mailand. Società italiana di scienze naturali e del Museo civico di storia naturale. 1. Atti. XXXVI 3. 4. XXXVII 1. 2. Memorie VI 1.
224. Mailand. Reale Istituto lombardo. Rendiconti 2. Serie XXIX 19. 20. XXX 1—18.
225. Modena. Società dei naturalisti. Atti. 3. Serie XIII 2. XIV 1. 2.
226. Modena. Regia Accademia di scienze lettere ed arti. Memorie 2. Serie XII 1.
227. Neapel. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. 1. Rendiconti 3. Serie II 11. 12. III 1—11. 2. Atti. 2. Serie VIII.
228. Neapel. Accademia pontaniana. Atti XXVI.
229. Neapel. Deutsche Zoologische Station. Mitteilungen. XII 4.
†230. Neapel. Società africana d'Italia.
†231. Neapel. Reale Istituto d'incoraggiamento.
232. Padua. Società veneto-trentina. Atti. 2. Serie III 1.
233. Palermo. Reale Accademia di scienze lettere e belle arti. Atti. 3. Serie II—IV (1892—96).
234. Perugia. Accademia medico-chirurgica. Atti e rendiconti VIII 4. IX 1—3.
235. Pisa. Società toscana di scienze naturali. 1. Processi-verbali X p. 169—240. 2. Memorie XV.
236. Rom. Accademia dei lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. 1. Rendiconti 5. Serie V (sem. II) 12. VI (sem. I) 1—12. VI (sem. II) 1—11. 2. Rendiconti dell' adunanza solenne del 5. 6. 1897.
237. Rom. Società geografica italiana. 1. Bollettino 3. Serie X 1—12. 2. Memorie VI 2. VII 1.
238. Rom. Comitato geologico d'Italia. Bollettino XXVII 4. XXVIII 1. 2.
239. Turin. R. Accademia delle scienze. 1. Atti XXXII 1—15. 2. Osservazioni meteorologiche nell' anno 1896.
†240. Venedig. Instituto veneto di scienze lettere ed arti.
241. Verona. Accademia (Agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio). Memorie 3. Serie LXXII 3. 4.

Luxemburg.

242. Luxemburg. Section des sciences naturelles et mathématiques de l'Institut royal grand-ducal. Publication XXV.
243. Luxemburg. Section historique de l' Institut royal grand-ducal. Publikations. XLV.
†244. Luxemburg. Société de botanique.

Niederlande.

245. Amsterdam. Koninglijke Akademie van Wetenschappen. 1. Verhandelingen I. Sectie Deel V 3—8. II Sectie Deel II 2. V 4—10. 2. Jaarboek 1896. 3. Verslagen der Zittingen van de wis-en natuurkundige Afdeeling V (1896/97).
†246. Amsterdam. Koninglijk Zoologisch Genootschap „Natura artis magistra".
247. Assen. Museum van Oudheden in Drenthe: Verslag van de Commission van Bestuur over het Museum 1896.
248. s'Gravenhage. Nederlandsch entomologische Vereeniging. Tijdschrift voor Entomologie XXXIX 3. 4. XL 1. 2.

249. s'Gravenhage. Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid. 1. Wekelijksche Courant. (De Nijverheid) IV 40—52. N. R. I 1—11. 2. Koloniaal-Museum 1897 März/Juli.
250. Groningen. Natuurkundig Genootschap. Verslag 1896.
251. Haarlem. Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering der natuurkundigen Wetenschappen. Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. XXX 4. 5. 2. Serie I 1—3.
†252. Haarlem. Musée Teyler. Archives. 2. Serie V 3.
253. Helder. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. Catalogus der Bibliotheek. 4. Uitg. 1897.
254. Leeuwarden. Friesch Genootschap van Geschied-Oudheid- en Taalkunde. Verslag 1895/96.
†255. Leijden. Rijks-Herbarium.
256. Nijmegen. Nederlandsche botanische Vereeniging. Nederlandsch Kruidkundig Archief. 3. Serie I 2.
257. Utrecht. Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. Underzoekningen 4. Reeks IV 2.

Oesterreich-Ungarn.

†258. Aussig. Naturwissenschaftlicher Verein.
†259. Bistritz. Gewerbelehrlingsschule.
260. Bregenz. Vorarlberger Museums-Verein. Jahresbericht XXXV.
261. Brünn. K. K. Mährische Gesellschaft zur Beförderung der Landwirtschaft, der Natur- und Landeskunde. 1. Centralblatt der mährischen Landwirte LXXVI (1896). 2. Museums-Section: Annales Musei Franciscei 1896.
†262. Brünn. Naturforschender Verein.
†263. Budapest. Ungarische Akademie der Wissenschaften.
264. Budapest. Ungarisches National-Museum. 1. Természetrajzi Füzetek (Naturhistorische Hefte mit deutscher Revue). XX 1—4. 2. Archaeologiai Értesitö (Archäologischer Anzeiger) XVII 1—5.
265. Budapest. K. Ungarische Geologische Anstalt. 1. Jahresbericht 1894. 2. Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Anstalt XI 1—5 und Atlas zu 4.
266. Budapest. Ungarische Geologische Gesellschaft (Magyahori Földtani Társulat). Geologische Mitteilungen (Földtani Közlöny) XXVII 1—10.
†267. Budapest. K. Magy. Természettudományi Társulat (K. Ung. Naturwissenschaftliche Gesellschaft).
†268. Graz. Zoologisches Institut der K. K. Carl-Franzens-Universität.
269. Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. XXXIII.
270. Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen. XLVI.
271. Hermannstadt. Verein für Siebenbürgische Landeskunde. 1. Archiv N. F. XXVII 2. 3. 2. Jahresbericht 1896/97. 3. Programm des evangel. Gymnasiums in Hermannstadt f. das Schuljahr 1895/96. (Enthält: Albrich, Geschichte des Gymnasiums.)
272. Igló. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch XXIV.
273. Innsbruck. Ferdinandeum f. Tirol u. Vorarlberg. Zeitschrift 3. Folge XLI.
274. Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein. Bericht XXII 1893—95.
275. Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen. 1. Jahrbuch XXIV. 2. Diagramme der magnetischen u. meteorologischon Beobachtungen zu Klagenfurt f. d. Witterungsjahr 1896.
276. Klausenburg. Siebenbürgischer Museumsverein. Medizinisch-naturwissenschaftliche Sektion. Értesitö (Anzeiger) XXI 2. XXII 1. und Abt. III Heft 1.
277. Krakau. Akademie der Wissenschaften. Mathem. naturw. Klasse. 1. Rozprawy (Abhandlungen) 2. Serie X—XII. 2. Anzeiger 1896 (Dez.). 1897 (Jan.-Nov.) 3. Burattini, Misura universale. 1897.
278. Lemberg. „Kopernikus", Gesellschaft polnischer Naturforscher. Kosmos XXI 10—12. XXII 1—11.
279. Linz. Museum Francisco-Carolinum. 1. Jahresbericht LV. 2. Bibliotheks-Katalog, verf. von G. Bancalari. Linz 1897.
280. Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns. Jahresbericht XXVI.
281. Olmütz. Museumsverein. Casopis Muzejniho spolku Olomuckého. (Zeitschrift des Olmützer Museums.) LI—LIII.
282. Parenzo. Società istriana di archeologia e storia patria. Atti e Memorie XII 1—4. XIII 1. 2.
283. Prag. K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. 1. Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse 1896 1. 2. 2. Sitzungsberichte der philosophisch-historischen Klasse 1896. 3. Jahresbericht 1896.

284. Prag. Kaiser Franz Joseph-Akademie. 1. Rozpravy (Abhandlungen). Klasse I (Philosophie, Rechtswissenschaft, Geschichte) Jahrgang V (1896). Klasse II (Mathematik und Naturwissenschaften) Jahrgang V (1896). 2. Vestnik (Sitzungsberichte) V 1—9. 3. Almanach VII. 4. Bulletin international (Résumés des travaux présentés). Math.-naturw. Klasse III (1. médicine), III (2. sciences math. et nat.). 5. Historicky Archiv VIII. IX. 6. Einzelarbeiten aus Klasse II: Perner, Foraminifery vrstev Belohorských. 1897. — Laska, Vyssi geodesie. 1896.
†285. Prag. Deutscher naturw.-medizin. Verein f. Böhmen.
†286. Prag. Museum des Königreichs Böhmen.
†287. Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde.
288. Reichenberg. Verein für Naturfreunde. Mitteilungen XXVIII.
289. Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen XXXVI.
290. Trentschin. Trencsen vármegyei természettudományi egylet. Naturwissenschaftlicher Verein des Trentschiner Komitats). Gedenkblätter an die 29. Wanderversammlung ungar. Aerzte u. Naturforscher in Tr. 1897. (Ungarisch).
291. Trient. Archivio trentino, publ. p. c. della Direzione della Biblioteca e del Museo comunali di Trento. XIII 1. 2.
†292. Triest. Società adriatica di scienze naturali.
293. Triest. Museo civico di storia naturale. Marchesetti, Flora di Trieste e di suoi dintorni 1896/97.
294. Wien. K. K. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte: 1. Abtheilung I (Min. Bot. Zool. Geol. Paläont). CV 1—10. 2. Abteilung II a. (Math. Astron. Phys. Met. Mech.) CV 1—10. II b. (Chemie) CV 1—10. 3. Abteilung III (Physiol. Anat. Medicin.) CV 1—10.
295. Wien. K. K. Geologische Reichsanstalt. 1. Geologisches Jahrbuch XLVI 2—4. XLVII 1. 2. Verhandlungen 1896 13—18. 1897 1—13.
296. Wien. K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen XLVI 10. XLVII 1—9.
297. Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen XXVI 6. XXVII 1—5.
298. Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Mitteilungen XXXVII.
299. Wien. Oesterreichische Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrbücher N. F. XXXI—XXXIII.
300. Wien. Verein für Landeskunde von Nieder-Oesterreich. 1. Blätter XXX 1—12. 2. Topographie von Nieder-Oesterreich. Heft IV. Bogen 49—74. 3. Urkundenbuch von St. Pölten II. Bogen 15—22.
301. Wien. K. K. Naturhistorisches Hofmuseum. Annalen XI 3. 4. XII 1.
†302. Wien. Verein der Geographen an der Universität Wien.

Portugal.

†303. Lissabon. Academia real das sciencias.
†304. Lissabon. Secçao dos trabalhos geologicos de Portugal.

Rumänien.

305. Bukarest. Institut météorologique de Roumanie. 1. Annales XI. 2. Bulletin V.

Russland.

306. Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. 1. Sitzungsberichte XI 2. 2. Archiv f. d. Naturkunde Liv-. Ehst- und Kurlands. 2. Serie (Biologische Naturkunde) XI 2.
307. Dorpat. Gelehrte estnische Gesellschaft. 1. Sitzungsberichte XVI 4. XVII. XVIII. 2. Verhandlungen 1896.
308. Helsingfors. Finska Vetenskaps Societet. (Societas scientiarum fennica). Acta XXI.
309. Helsingfors. Societas pro fauna et flora fennica. 1. Acta XI. 2. Meddelanden XXII.
†310. Helsingfors. Finlands geologiska Undersökning.
311. Helsingfors. Finska Fornminnesförening. (Suomen-Muinaismuisto-Yhdistys.) 1. Tidskrift XVII. 2. Finskt Museum (Månadsblad) III. 3. Suomen Museo III.
312. Irkutsk. Ostsibirische Section der K. Russ. Geographischen Gesellschaft. Iswestija (Nachrichten). XXVII 1—3. XXVIII 1. 2.

†313. Irkutsk. Section Troïtzkossawsk-Kiakhta der K. Russ. Geographischen Gesellschaft. (Section des Amurlandes.)
314. Kasan. Société physico-mathématique. Bulletin. 2. Série VI 1—4. VII 1—3.
315. Kasan. Gesellschaft für Archäologie, Geschichte und Ethnographie a. d. K. Universität. Nachrichten XIII 5. 6. XIV 1.
316. Kasan. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen XXIX 2—6. XXX 1. 3.
†317. Kiew. Société des naturalistes.
318. Mitau. Kurländische Gesellschaft für Litteratur und Kunst. Sitzungsberichte 1896.
†319. Moskau. K. Gesellschaft der Liebhaber der Naturwissenschaft, d. Anthropologie u. der Ethnographie.
320. Moskau. Société impériale des naturalistes. Bulletin 1896 3. 4. 1897 1.
321. Moskau. Musées public et Roumiantzow. 1. Otschet (Compte-rendu) 1895/96. 2. Feierliche Sitzung zum Andenken an den Grafen N. Rumianzoff am 3. April 1897. (Russisch.)
†322. Moskau. Kaiserliche Moskauer Archäologische Gesellschaft.
323. Moskau. Das magnetische und meteorologische Observatorium der Universität. 1. Observations 1895 April bis Dezember, 1896 Januar bis Juni. 2. E. Leyst, 4 kleine Schriften über meteorologische Beobachtnngen in Moskau 1892—95. (Russisch und deutsch.)
342. Neu-Alexandria. Jahrbuch für Geologie und Mineralogie Russlands. I 2. 1. II. II 1—5.
325. Odessa. Neurussische Naturforschergesellschaft. Denkschriften XX 2. XXI 1.
326. Petersburg. Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. Math. physikal. Classe. 1. Mémoires 8. Serie III 9. IV 4. V 1. 2. 2. Bulletin. 5. Serie III 2—5. IV 1—5. V 1—5. VI 1. 2. 4. 5. VII 1.
†327. Petersburg. K. Finanzministerium.
328. Petersburg. Observatoire physique central. Annalen 1895 1. 2.
329. Petersburg. Societas entomologica rossica. Horae. XXX 3. 4. XXXI 1. 2.
330. Petersburg. K. Russische Geographische Gesellschaft. Jahresbericht 1896.
†331. Petersburg. K. Botanischer Garten.
332. Petersburg. Comité géologique. 1. Bulletin XV 5 et suppl. 6—9. XVI 1. 2. 2. Mémoires XIV 2. 4. 5.
333. Petersburg. K. Russische mineralogische Gesellschaft. 1. Sapiski (Denkschriften). 2. Serie XXXII. XXXIII 2. XXXIV 1. 2. 2. Materialien XVIII.
334. Riga. Naturforscher-Verein. 1. Correspondenzblatt XXXIX. 2. Lorenz, Verzeichniss zur Sammlung abnormer und hybrider Wildhühner 1895.
335. Warschau. Redaction der Mathematisch-Physikalischen Abhandlungen. Abhandlungen Band VIII.

Schweden und Norwegen.

336. Bergen. Museum. 1. Aarböger 1896. 2. Sars, An Account of the Crustacea in Norway. Vol. I. part. 3. 4. II part. 5—8.
337. Drontheim. K. Norsk Videnskaber Selskab. Skrifter 1894—1896.
338. Gothenburg. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle. Handlingar XXXII.
339. Kristiania. K. Norsk Universitet. 1. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne XXXIV 3. 4. XXXV 1—3. 2. Sars, Fauna Norvegiae I. 1896. Schjött, Samlede Philologiske Afhandlinger 1896. Barth, Norrönaskaller (Crania antiqua in parte orientali Norvegiae meridionalis inventa). 1896.
†340. Kristiania. Geologische Landesuntersuchung von Norwegen.
341. Kristiania. Videnskabs Selskab. 1. Forhandlinger f. 1896. 2. Skrifter (math. naturvid. Kl.) 1896.
342. Kristiania. Forening til Norske Fortidsmindesmerkers Bevaring. 1. Aarsberetning 1895. Stavanger Domkirche. Heft II.
343. Kristiania. Den Norske Nordhavs Expedition 1876—1878. XXIII. (Tunicata). XXIV (Protophyta.)
344. Lund. Acta Universitatis Lundensis. XXXII.
345. Stavanger. Stavanger Museum. Aarsberetning 1896.
346. Stockholm. K. Sv. Vetenskaps-Akademie. 1. Öfversigt af Förhandlingar LIII 9. 10. LIV 1—8. 2. Handlingar Ny Följd XX. XXI. XXVIII. 3. Bihang till Handlingar XXII. 4. Meteorologische Jakttagelser i Sverige XXII—XXVI. XXXIV.
347. Stockholm. K. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademie. 1. Antiqvariskt Tidskrift för Sverige. XIII 2. 3. XV 1. 2, Månadsblad XXI—XXII.
348. Stockholm. Entomologiska Förening. Tidskrift XVII 1—4.
349. Stockholm. Geologiska Förening. Förhandlingar XVIII 7. XIX 1—6.

†350. Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning.
351. Tromsö. Museum. 1. Aarshefter XVIII. 2. Aarsberetning 1894.
352. Upsala. Société royale des sciences. (Regia Societas scientiarum.) 1. Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique XXVIII. 2. Nova Acta XVII 1.
353. Upsala. Bulletin of the Geological Institution of the University III part. I 5.
354. Upsala. Universitet. 1. Arskrifter: Bidrag V/VI till en Lefnadsteckning öfver C. v. Linné. — Hedbom, Farmakologiska Studier å det isolerade och öfverlefvande Däggdjurshjärtat. 1896. — Hemmendorff, Om Ölands Vegetation. 1897. — Ekman, Beiträge zur Kenntnis des Stieles der Brachiopoden. — Elfstrand, Ueber giftige Eiweisse, welche Blutkörperchen verkleben. 1897. 2. Zoologiska Studier (Festschrift schwedischer Zoologen zum 80. Geburtstag Wilh. Lilljeborgs). 1896.

Schweiz.

355. Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen XI 3.
356. Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen 1895. 1896 (no 1373—1435).
357. Bern. Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften. 1. Actes. 78. session à Zermatt. 1895. 2. Verhandlungen bei der 79. Jahresversammlung in Zürich 1896. 3. Compte Rendu. 78.—79. session. 1895/96.
358. Bern. Geologische Kommission der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz. Lief. XXX. N. F. VI. VII.
359. Bern. Schweizerische botanische Gesellschaft. Bericht VII.
360. Bern. Universität. 71 Akademische Schriften aus 1896/7.
†361. Bern. Geographische Gesellschaft.
362. Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht XL.
363. Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen XII.
364. Genf. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires XXXII 2.
365. Genf. Société de géographie. Le Globe, journal géographique. 1. Bulletin. 5. Série VIII 1. 2. 2. Mémoires. 5. Série VIII.
†366. Genf. Direction du Jardin Botanique et de l'Observatoire.
367. Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. 4. Série XXXII 122. 123. XXXIII 124. 125.
368. Neuchatel. Société neuchateloise de géographie. Bulletin IX.
†369. Neuchatel. Société des sciences naturelles.
370. St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht für 1894/95.
371. Schaffhausen. Schweizer Entomologische Gesellschaft. Mitteilungen IX 10. X 1.
372. Zürich. Naturforschende Gesellschaft. 1. Vierteljahrsschrift XLI Suppl. XLII 1. 2. 2. Neujahrsblatt 1897.
373. Zürich. Antiquarische Gesellschaft. Mitteilungen XXIV 3. 4.

Spanien.

†374. Madrid. R. Academia de ciencias exactas, fisicas y naturales.

Asien.

Britisch-Indien.

375. Calcutta. Asiatic Society of Bengal. 1. Journal N. S. LXV part I 3. 4. II 3. 4. III 1. LXVI part I 1. 2. Proceedings 1896 6—10. 1897 1—4.
376. Calcutta. Geological Survey of India. Records XXX 1—4.

Niederländisch-Indien.

377. Batavia. Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië. 1. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Bd. II. III 1. 4—6 u. Suppl. IV. V. VI 3—6. VIII—XI. XIII—XV. XVI 3. 5. 6. XVII—XIX. XX 5. 6. XXI—XXIII. XXVIII. LVI. 2. Alphabet. Register op Deel I—XXX. 1871; op Deel XXXI—L. 1891. Naamregister op Deel I—XXX. 1872. 3. Bibliotheksbericht für 1896.

378. Batavia. Magnetisch en Meteorologisch Observatorium. 1. Observations XVIII—XIX. 2. Regenwarnemingen XVII—XVIII. 3. J. P. van der Stok, Wind, weather, currents, tides and tidal streams in the East Indian Archipelago. 1897.

China.

†379. Shanghai. China Branch of the Royal Asiatic Society.

Japan.

380. Tokio. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 1. Mitteilungen Heft 58. 59 (Bd. VI S. 365—456). 60 (S. 457—490) u. Suppl. 2. Supplement (Ehmann, Sprichwörter u. bildl. Ausdrücke d. japan. Sprache. I. II.)
381. Tokio. Imperial University of Japan. Journal of the College of Science. IX 2. X 2.

Amerika.

Canada.

382. Halifax. Nova Scotian Institute of Science. Proceedings a. Transactions IX 2.
383. Montreal. Numismatic and Antiquarian Society. Journal 3. Series I 1.
384. Ottawa. Geological and Natural History Survey of Canada. Annual Report N. S. VIII with Maps.
385. Ottawa. Royal Society of Canada. Proceedings and Transactions. 2. Series II.
386. Ottawa. Field-Naturalist's Club. The Ottawa Naturalist X 8—12. XI 1—7.
387. Toronto. Canadian Institute. 1. Proceedings N. S. I 1. 2. Transactions V 1.

Vereinigte Staaten von Nord-Amerika.

†388. Albany. N. Y. Albany Institute.
389. Baltimore. John Hopkins University: Studies in Historical and Political Science. 14. Serie VIII. XI. XII. 15. Serie I—V.
390. Berkeley. University of California, Alameda County, California. 1. Register of the University 1895/96. 2. College of Agriculture: Report of Work of the Agriculture Experiment Stations f. 1894—95. — Bulletin of the Agricult. Experiment Stations no 110—115. — Report of the Viticultural Work 1887—95. — Appendix to the biennial Report of the Board of State Viticultural Commissioners f. 1891—92 (Grazzi-Soncini, Wine: Classification, Wine-Tasting, Qualities and Defects. Translat. by F. F. Bioletti.) — Annual Report of the Board of State Viticult. Commissioners f. 1887. — Appendix to the Ann. Rep. of State Viticult. Comm. f. 1893 (Grape Syrup.) — The Vinegards of South California 1893. — TheWhite Wine Problem (Suppl. to the Pacific Wine a. Spirit Review. September 1895.) — The Vine in Southern California 1892. — The Vineyards in Alameda County 1893. 3. Bulletin of the Department of Geology. I 12—14. II. 1—3. 4. Biennial Report of the President of the Univ. 1895/96. 5. Department of Philosophy: Howison, On the Correlation of Elementary Studies. 6. Berkeley Daily Advocate (The Pioneer Press) 1896 no 180 (Mitteilung über ein der Universität zu wissenschaftl. Zwecken übergebenes Geschenk von 4 Millionen Dollars).
391. Boston. American Academy of Arts and Sciences. Proceedings XXI. XXXII 1—17. XXXIII 1—4.
392. Boston. Society of Natural History. Proceedings XXVII pag. 75—241. XXVIII pag. 1—110.
393. Cambridge. Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College. 1. Bulletin XXVIII 3. XXX 2—6. XXXI 1—4. 2. Memoirs XIX 2. XX—XXI u. Atlas (Wachsmuth a. Springer, Crinoidea). XXII m. Atlas. XXIII 1. 3. Annual Report 1895/96. 1896/97.
394. Chapel Hill (North Carolina). Elisha Mitchell Scientific Society. Journal XIII 1. 2.
355. Chicago. Academy of Sciences. 1. Bulletin I. 2. Annual Report 1896.
396. Chicago. Journal of Geology vol. IV. 8. V 1—7.
397. Davenport. (Jowa). Academy of Natural Sciences. Proceedings VI (1889—97).
398. Granville (Ohio). Denison University. Bulletin of the scientific Laboratories IX 1. und Titelblätter zu I—VIII.
†399. Jowa-City. The Jowa Weather Service by the Jowa University and the Signal Service.

†400. Madison. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.
†401. Meriden (Conn.). Scientific Association.
†402. Milwaukee. Public Museum of the City of M.
403. Minneapolis (Minnesota). Geological and Natural History Survey of Minnesota. Annual Report XXII. XXIII (1893—94).
†404. New-Haven. Connecticut Academy of Arts and Sciences.
†405. New-Orleans. Academy of Sciences.
406. New-York. Academy of Sciences. 1. Annals IX 4—12. 2. Transactions XV.
407. New-York. American Museum of Natural History. 1. Annual Report of the Trustees 1896. 2. Bulletin VIII.
408. Philadelphia. Academy of Natural Sciences. Proceedings 1896 2. 3. 1897 1.
409. Philadelphia. American Philosophical Society for promoting useful Knowledge. Proceedings XXXV 151—153. XXXVI 154—155. 2. Transactions New Series XIX 1.
†410. Rochester (New-York). Academy of Science.
411. Salem. American Association for the Advancement of Science. Proceedings XLV.
†412. Salem. Essex Institute.
†413. Salem. Peabody Academy of Science.
†414. San Francisco. California Academy of Science.
415. St. Louis. Academy of Science. Transactions VII 4—16.
†416. Tuft's College (Mass).
417. Washington. Smithsonian Institution. 1. Miscellaneous Collections XXX—XXXII. Titel und Index zu XXXV. 2. Contributions to Knowledge 1031. 1033. 1034. 1035. 1037—1039. 1075. 3. Smithsonian miscellaneous Collections (Hodgkins Fund) No. 1071—1073. 1077. 4. Annual Report of the Sm. Inst. showing the Operations, Expeditions, a. Conditions of the Institution 1894. 1895. 5. Report of the National Museum 1893. 1894. 6. Langley, Memoir of George Brown Goode 1851—96. Wash. 1897.
418. Washington. Department of Agriculture. Yearbook f. 1895. 1896.
419. Washington. U. S. Geological Survey. Annual Report XII 2. XV. XVI 1—4. XVII 3 part I. II.

Mexico.

420. Mexico. Sociedad de Geografia y Estadistica. Boletin 4. Epoca Tomo II 1—12. III 1—10. (1890—96).
†421. Mexico. Museo Nacional.

República de El Salvador.

422. San Salvador. Observatorio astronomico y meteorologico. Observaciones meteorológicas 1897 Enero—Abril.

Costarica.

423. San José. Instituto Fisico Geográfico Nacional. Anales V (1892).

Argentinische Republik.

424. Buenos Aires. Museo Nacional. 1. Anales V (= 2. Serie II) 1896. 2. Memoria 1894—96.
†425. Buenos Aires. Sociedad Cientifica Argentina.
426. Cordoba. Academia Nacional de Ciencias. Boletin XV 1—3.
†427. La Plata. Museo de la Plata.
428. La Plata. Ministère de Gouvernement. (Bureau Général de Statistique.) L'Agriculture, l'Elevage, l'Industrie et le Commerce de la province en 1895. Mémoire publ. s. l. direction de Carlos P. Salas. 1897.

Brasilien.

429. Rio de Janeiro. Instituto Historico, Geografico e Ethnografico do Brasil. Revista trimensal LVIII 1. 2.
†430. Rio de Janeiro. Direction générale des lignes télégraphiques de la République des Etats-Unis du Brésil.
431. Rio de Janeiro. Museu Nacional. Archivos VIII.

Chile.

†432. Santiago. Deutscher wissenschaftlicher Verein.

Australien.

Neu-Süd-Wales.

433. Sydney. Royal Society of N. S. Wales. Journal and Proceedings XXX.
†434. Sydney. Australasian Association for the Advancement of Science.

Neu-Seeland.

435. Wellington. New-Zealand Institute. Transactions and Proceedings XXIX.
†436. Wellington. Colonial-Museum and Geological Survey of Zealand.

NB. Von den obigen 436 Gesellschafts-Schriften sind nach gütiger Mitteilung des Herrn Oberbibliothekars Dr. Rautenberg auf der hiesigen Königlichen u. Universitäts-Bibliothek nur die folgenden vorhanden: No. 1. 2. 16. 25. 28—30. 32—35. 40. 41. 45. 51. 53. 63. 64. 66. 70. 74. 79. 80. 85. 86. 89. 90. 96. 99. 100. 102. 104. 105. 108—110. 114—118. 121—123. 132. 137. 140. 144. 151. 155. 157. 162. 163. 167. 193. 197—199. 202. 203. 209. 210. 212. 227—230. 236. 245. 251. 252. 254. 261. 277. 289. 294. 295. 306. 307. 318. 326. 339. 347. 352. 360. 381. 389. 390. 400. 403. 404. 416. 417.

Geschenke 1897.

Bayer, J., [Antike] Stuckreliefs eines Tonnengewölbes aus der „Casa Farnesina“ in Rom nach Reproductionen von A. Ginzel. Wien und Magdeburg, Verlag von Schallehn & Wollbrück 1897. (Von den Verlegern.)

Buffon, Sämtliche Werke. Uebersetzt von B. Rave. 1.—3. Bd. Düsseldorf 1837—40. (Von Herrn Prof. Dr. Jentzsch.)

Conrad, Georg, Preussisch-Holland einst und jetzt. Festschrift zur 600jährigen Feier der Stadt. 1897. Mit Nachtrag. (Vom Verf.)

— Mehrere kl. Aufsätze (Sep.-Abzüge) historisch-topographischen Inhalts. (Vom Verf.)

Cora, Guido, Die Zigeuner. Turin 1895. (Vom Oberpräsidenten der Prov. Westpreussen, Herrn Staatsminister Dr. von Gossler Excellenz.)

Féral, G., Observations météorologiques sur les pluies générales et les tempêtes. Nouv. édition. Albi 1897. (Vom Verf.)

Gagel, C. u. G. Müller, Die Entwicklung der ostpreussischen Endmoränen in den Kreisen Ortelsburg und Neidenburg. Berlin 1897. (Aus d. Jahrbuch d. Geol. Landesanstalt f. 1896). (Von den Verfassern.)

Goldfuss, G. A., Zoologie. Nürnberg 1834. (Mit gelben Quartblättern durchschossen, die zahlreiche handschriftliche Notizen von Prof. Dr. Rob. Caspary tragen.) (Von Herrn Referendar Warda.)

von Graff, Neue Landplanarien. (Aus Bollettino del Museo di zoologia ed anatomia comparata di Torino. Vol. XII. 1897). (Vom Verf.)

— Die von P. u. F. Sarasin auf Celebes gesammelten Landplanarien (S. A. aus Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft 1897). (Vom Verf.)

Hauser, J. F., Theoretische Studien über Wasser und seine Verwandlungen. Nürnberg 1897. (Vom Verf.)

Hilbert, R., Die Pathologie des Farbensinnes. Eine klinische Studie. Halle 1897. (Vom Verf.)

Kröhnke, O., Chemische Untersuchungen an vorgeschichtlichen Bronzen Schleswig-Holsteins. Kiel 1897. Inaug.-Diss. (Vom Verf.)

Lamprecht, Guido. Wetterperioden. Wissenschaftliche Beilage z. Jahresbericht d. Gymnasiums zu Bautzen 1897. (Vom Verf.)

Die Nivellements-Ergebnisse der trigonometrischen Abtheilung der Königl. Preussischen Landes-Aufnahme. Heft 1. Ostpreussen. Mit 3 Uebersichtsblättern. Berlin 1896. (Von Herrn Redacteur Dr. Goldstein.)

de Olfers, Annotationes ad anatomiam Podurarum. Diss. inauguralis zootomica. Berol. 1872. (Vom Verf.)

Olshausen, Eine frührömische Fibel mit der Aufschrift aucissa aus Rheinhessen (Sitzung der Berl. Anthrop. Gesellsch. vom 19. 6. 1897.). (Vom Verf.)

— Ein weiteres Ausfüllungs-Material der vertieften Ornamente an Thongerät. (Sitzg. d. Berl. Anthr. Ges. vom 24. 4. 1897.) (Vom Verf.)

Piette, Ed., Fouilles faites à Brassempouy en 1895. (Extrait de Bull. d. l. soc. d'anthrop. de Paris 1896.) (Vom Verf.)

— Ètudes d' ethnographie préhistorique. Extrait de l' Anthropologie T. VII 3. Paris. (Vom Verf.)

Preuss, K. Th. Menschenopfer und Selbstverstümmelung bei der Todtentrauer in Ameriks. Eine Darstellung der Natur des Gewissens vermittelst der vergleichenden. Völkerpsychologie. (Aus der Bastian-Festschrift.) Berlin 1896. (Vom Verf.)

— Die Totenklage im alten Amerika. Vom Standpunkte der Völkerpsychologie. (Aus „Globus" Bd. LXX no 22/23.) Braunsberg 1896. (Vom Verf.)

Sabben, P., Die Dünen der südwestlichen Heide Mecklenburgs u. über die Zusammensetzung diluvialer und alluvialer Sande. (Mitteilungen d. Grossh. Mecklenb. Geol. Landesanstalt. VIII. 1897.) (Vom Verf.)

Schmeltz, I. D. E., Ethnographische Musea in Midden-Europa. Verslag eener Studiereis 19. Mai — 31. Juli 1895. Leiden 1896. (Vom Verf.)

Tournefort, Pitton von, Beschreibung einer Reise nach der Levante. Aus d. Französ. 1.—2. Bd. Nürnberg 1776—77. (Von Herrn Prof. Dr. Jentzsch.)

Berlin. Nachrichten über Deutsche Altertumsfunde 1896. (Von der Generalverwaltung der Kgl. Preuss. Museen).

— Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XLIV 5. (mit Atlas) u. statist. Lief. 2. Bd. XLV 1—3. (mit Atlas) u. statist. Lief. 1. (Vom Kgl. Ober-Bergamt Breslau.)

— Naturae Novitates. Bibliographie neuer Erscheinungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgeschichte u. der exacten Wissenschaften. 1896 20—24. 1897 1—19. (Vom Verleger.)

Königsberg in Pr. Die Bau- und Kunstdenkmäler der Provinz Ostpreussen. Bearbeitet von Adolf Boetticher. Heft VII. Königsberg. (Vom Herrn Landeshauptmann).

Leiden. Internationales Archiv für Ethnographie, herausg. von I. D. E. Schmeltz. Bd. IX 4—6. X 1—5.

Von der Kaiserlichen Universitäts- u. Landes-Bibliothek zu Strassburg i. Elsass wurden folgende Dubletten als Geschenk überwiesen:

1. Atlas des Stillen Oceans, herausg. von der Deutschen Seewarte. Hamburg 1896.
2. Gauss u. Weber, Resultate aus den Beobachtungen des Magnetischen Vereins in den Jahren 1838—41. Leipzig 1839—43.
3. Gauss u. Weber, Atlas des Erdmagnetismus. Leipzig 1840.
4. Helmholtz, Ueber die Theorie der zusammengesetzten Farben. 1852. (Habilitationsschrift.)
5. Hirn, Conséquences philosophiques et métaphysiques de la Thermodynamique. Paris 1868.
6. Neumann, C., Die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes. Versuch einer mathematischen Theorie. Halle 1863.
7. Tait, Sketch of Thermodynamics. 2. Ed. Edinburgh 1877.

„Schriften" der Physikal. ökonom. Gesellschaft. Jahrgang II 2. III 1. 2. (Von den Erben des Herrn Dr. Rappolt — durch Herrn Dr. Sommerfeld).

— Jahrg. XXXVII. (Von Herrn Stadtrat Warkentin).

— Eine grössere Anzahl älterer Jahrgänge wurde der Bibliothek ferner gegen ein entsprechendes Abkommen von der Verwaltung der hiesigen Stadtbibliothek überwiesen.

Ankäufe 1897.

Annalen der Physik u. Chemie Neue Folge. Bd. LX. LXI. 1897.
— Sachregister zu N. F. Bd. I—L. (1897—1893).
Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie Bd. XXI. 1897.
Forschungen zur Deutschen Landes- u. Volkskunde, herausg. von A. Kirchhoff. Bd. X 2—4. XI 1.
Petermanns Geographische Mittheilungen. Bd. LXIII. 1897.
— Inhaltsverzeichnis zu Jahrg. 1885—1894.
„Prometheus". 1897. Januar-Dezember.
München. Oberbayrisches Archiv f. vaterl. Geschichte. Bd. III. IV. VII. VIII. XII—XIV. XV. XVIII. XIX 1.
Das Ausland. Wochenschrift f. Erd- u. Völkerkunde, herausg. von Siegmund Günther. Bd. LXIV. 1891.
James, W., Wörterbuch d. engl. u. deutsch. Sprache. Leipzig 1895.
Nansen, F., In Nacht u. Eis. Lieferung 6—36. (Schluss.)
Rautenberg, O., Ost- u. Westpreussen. Ein Wegweiser durch die Zeitschriftenlitteratur. Leipzig 1897. (Publication des Vereins f. d. Geschichte von Ost- u. Westpreussen.)
Semon, R., Im australischen Busch u. an den Küsten des Korallenmeeres. Leipzig 1896.
Stölzle, R., Karl Ernst von Baer u. seine Weltanschauung. Regensburg 1897.
Zichy, Comte Eugène, Voyages au Caucase et en Asie centrale. 2 vols. Budapest 1897.

Berichtigung der Druckfehler

in den Abhandlungen dieses Bandes.

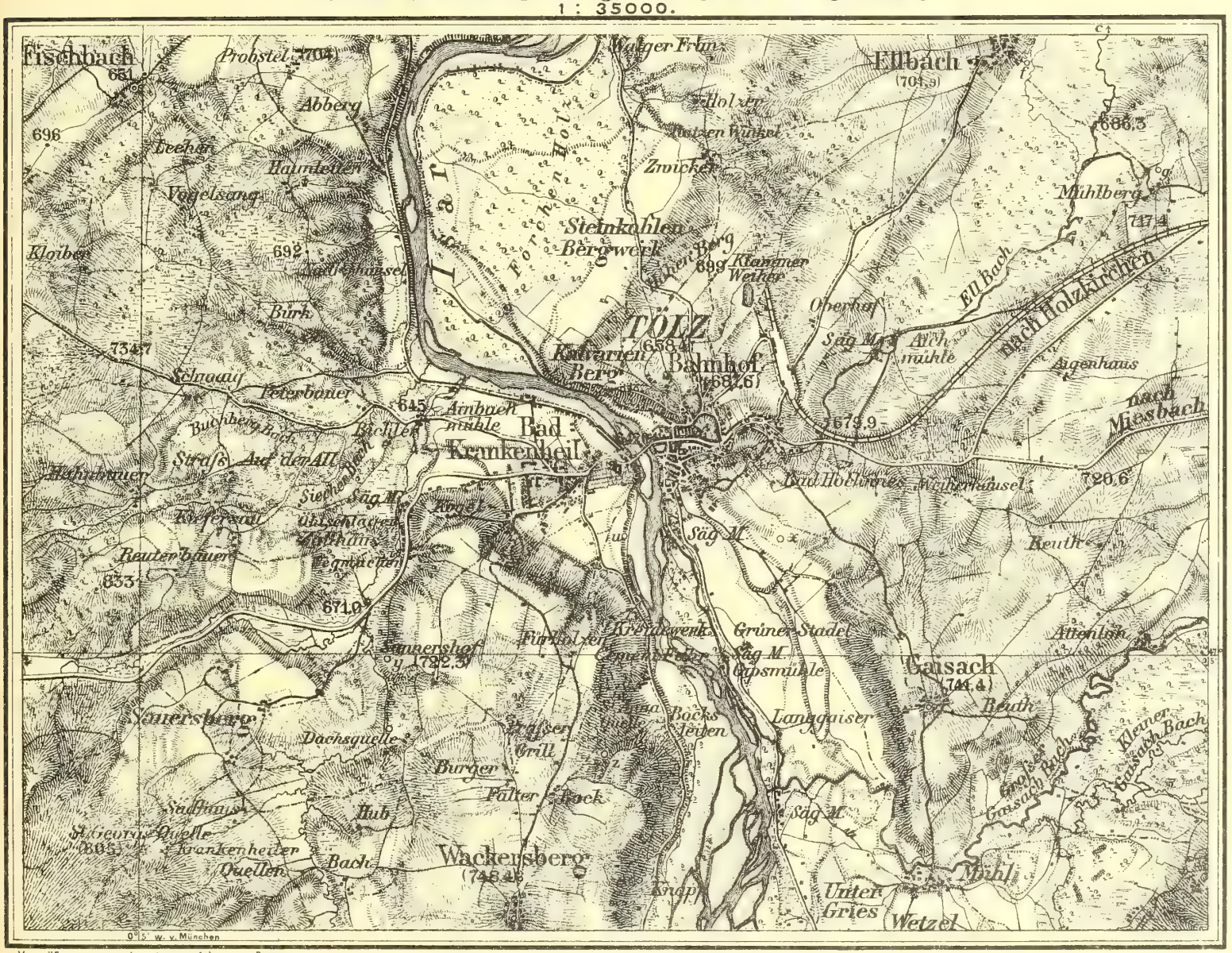
1. Bericht des Pr. Botanischen Vereins.
   S. 20 Zeile 6 v. u. lies **opaca** statt apaca.
   = 21 = 12 v. u. = **tinctoria** statt trinctoria.
   = 29 = 10 v. o. = **Harfenfichte** statt Harpfenfichte.
2. Kemke, Der Silberfund von Marienhof.
   S. 95 Zeile 1 v. u. lies Fig. **7** statt Fig. 8.
   = 95 = 12 v. u. lies Fig. **8** statt Fig. 7.
   = 93 (Anmerkungen) Zeile 4 v. u. lies **no** 151a statt fig. 151a.

Verantwortlicher Redakteur: Prof. Dr. Mischpeter, zeitiger Sekretär der Gesellschaft.

Druck von R. Leupold, Königsberg in Pr.

UMGEBUNG VON TÖLZ.

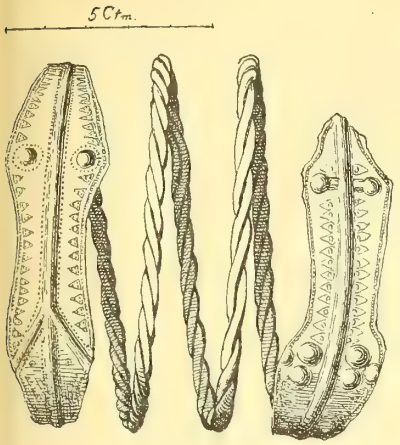
1 : 35000.



Vergrößerung aus dem topogr. Atlas von Bayern.

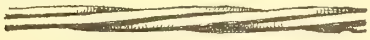
1000 500 0 1 Klm.

Der Silberfund von Marienhof.



1.

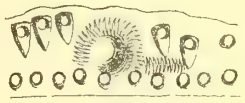
5b.



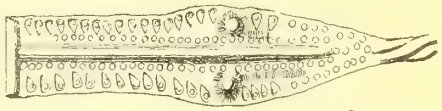
3b u. 4d.

6b.

1a u. 2b.

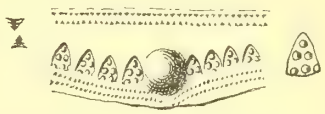


4a.

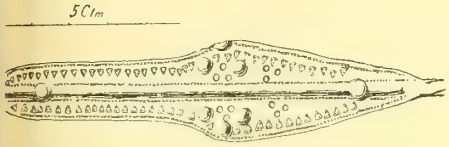


4.

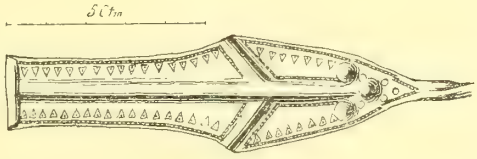
4b.



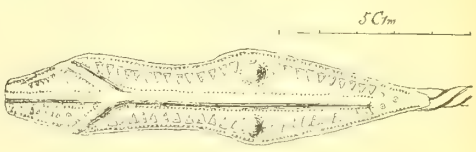
4c.



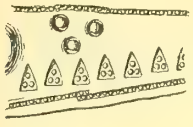
2.



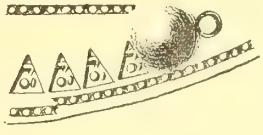
3.



1b.

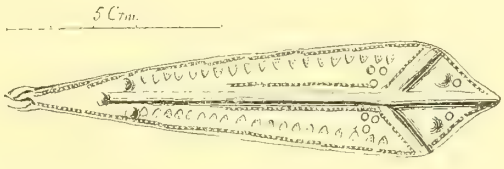


2a.



3a.

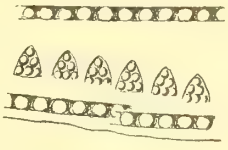
2c.



6.

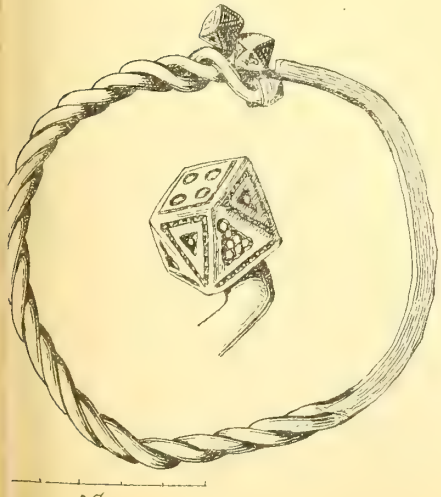
1c.

2d.

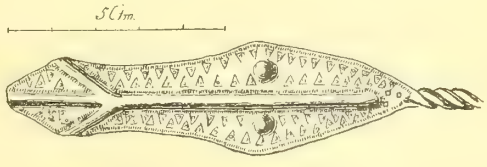


6a.

1d.

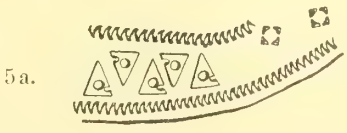


8.

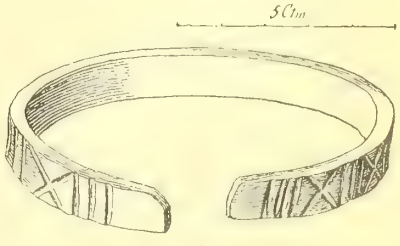


5.

1e.



5a.



7.

7a.

Jentzsch, A., Schwanken des festen Landes. 1875 . . . . . Mk. —,60.
— — Höhenschichtenkarte der Provinz Preussen mit Text. 1876. . . = 1,—.
— — Geologische Durchforschung Preussens. 1876. (1 Taf.) . . . = 2,50.
— — Desgl. f. 1877 . . . . . = 3,—.
— — Desgl. f. 1878—80 . . . . . = 3,20.
— — Zur Kenntnis der Bernsteinformation. (1 Taf.) 1876 . . . . = —,60.
— — Die Moore der Provinz Preussen. (1 Taf.) 1878 . . . . . = 2,—.
— — Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. 1879 . . . . . = 2,40.
— — Untergrund des norddeutschen Flachlandes. (1 Taf.) 1881 . . = 1,—.
— — u. Cleve, Diatomeenschichten Norddeutschlands. 1881 . . . = 1,50.
— — Der Frühlingseinzug des Jahres 1893, Festschrift (1 Taf.) 1894 = 1,20.
Klebs, G., Desmidiaceen Ostpreussens. (3 Taf.) 1879 . . . . . = 2,50.
Klebs, R., Brauneisengeoden. 1878 . . . . . = —,60.
— — Braunkohlenformation um Heiligenbeil. 1880. . . . . = 1,50.
— — Farbe und Imitation des Bernsteins. 1887 . . . . . = —,25.
Lange, Entwickelung der Oelbehälter der Umbelliferen. (1 Taf.) 1884. = 1,65.
Lemcke, Untersuchung ost- u. westpreussischer Torfe und Torfmoore. 1894 = —,30.
Leyst, Untersuchungen über die Bodentemperatur in Königsberg. (2 Taf.) 1892. = 3,00.
Lindemann, Ueber Molekularphysik. Versuche einer einheitlichen Darstellung der physikalischen und chemischen Kräfte. 1888 . . = 2,—.
— — Rede am Sarge Tischlers . . . . . = 1,—.
Lundbohm, Ost- und Westpreussische Geschiebe. 1888 . . . . . = —,35.
Luther, Meteorologische Beobachtungen in Königsberg. 1880 . . . . . = —,70.
Mendthal, Die Mollusken und Anneliden des Frischen Haffs . . . . . = —,60.
Meyer, Rugose Korallen Preussens. (1 Taf.) 1881 . . . . . = —,90.
Saalschütz, Widerstandsfähigkeit eines Trägers. 1877 . . . . . = 1,75.
— — Kosmogonische Betrachtungen. (1 Taf.) 1887 . . . . . = 1,50.
Schiefferdecker, Kurische Nehrung in archäol. Hinsicht. (3 Taf.) 1873 = 2,50.
Schmidt, Ad., Theoretische Verwertung der Königsberger Bodentemperaturbeobachtungen. Gekrönte Preisschrift. 1891 . . . . . = 2,70.
Schröder, Preussische Silurcephalopoden (2 Abt., 3 Taf.) 1881—82 . . = 3,25.
Schumann, Boden von Königsberg. (1 Taf.) 1865 . . . . . = —,50.
Seydler, Flora der Kreise Braunsberg und Heiligenbeil. 1891 . . . . = 1,70.
Tischler, Steinzeit in Ostpreussen. (2 Abt.) 1882/83 . . . . . = 2,10.
— — Gedächtnisrede auf Worsaae. 1886. . . . . = —,45.
— — Ostpreussische Grabhügel I, II, III. (8 Taf.) 1886, 1888, 1890 zus. = 6,75.
Volkmann, über Fern- und Druckwirkungen. 1886 . . . . . = —,75.
— — Zur Wertschätzung der Königsberger Erdthermometer-Station 1872—1892 . . . . . = —,30.
— — Hat die Physik Axiome? 1894 . . . . . = —,40.
Zaddach, Meeresfauna der preussischen Küste. 1878 . . . . . = 1,50.
— — Tertiärgebirge Samlands. (12 Tafeln.) . . . . . = 8,—.

III. Geologische Karte der Provinz Preussen, in 1 : 100000. Begonnen von Prof. Dr. G. Berendt, fortgesetzt von Prof. Dr. A. Jentzsch.

Verlag der S. Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) in Berlin à Blatt 3 Mk.; für Mitglieder à 2,25 Mk. im Provinzialmuseum. Erschienen sind die Blätter: II. Memel; III. Rossitten; IV. Tilsit; V. Jura; VI. Königsberg; VII. Labiau; VIII. Insterburg; IX. Pillkallen; XII. Danzig; XIII. Frauenburg; XIV. Heiligenbeil; XV. Friedland; XVI. Nordenburg; XVII. Gumbinnen-Goldap; XX. Dirschau; XXI. Elbing; XXII. Wormditt.

IV. Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens, in 1 : 300000. Farbendruck, bearbeitet von Prof. Dr. Jentzsch und Oberlehrer G. Vogel. **Erschienen:** Blatt I Bromberg-Marienwerder; II Danzig; III Königsberg. Königsberg, bei Wilh. Koch. à Blatt 2 Mk.; **für Mitglieder 1,50 Mk.**

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft hat zur Aufgabe die Pflege der Naturwissenschaften und die Erforschung der Heimatsprovinz. Die allgemeinen Sitzungen finden in der Regel am ersten Donnerstag des Monats, 8 Uhr Abends, im „Deutschen Hause“ zu Königsberg statt, die Sections-Sitzungen, zu welchen ebenfalls jedes Mitglied Zutritt hat, werden meist in wissenschaftlichen Instituten und zwar auch Abends 8 Uhr gehalten und zwar diejenigen der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am zweiten Montag im mineralogischen Institut, die der mathematisch-astronomisch-physikalischen am zweiten Donnerstag im math.-physikal. Institut, die der chemischen am dritten Donnerstag im chemischen Laboratorium und die der biologischen am vierten Donnerstag des Monats im physiologischen Institut. Alle Sitzungen werden in den Königsberger Zeitungen angezeigt.

Von den Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, in denen Arbeiten aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaft, vorzugsweise solche, welche sich auf die Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreussen beziehen, mitgeteilt werden, erscheint jährlich ein Band.

Das Provinzialmuseum der Physik.-ökon. Gesellschaft — Königsberg, Lange Reihe No. 4 1. u. 2. Stock — enthält besonders naturwissenschaftliche Funde aus der Provinz und zwar eine geologische und eine anthropologisch-prähistorische Sammlung. Dasselbe ist für Auswärtige täglich geöffnet, für Einheimische Sonntags von 11—1 Uhr.

Alle Einwohner Preussens werden angelegentlich ersucht, nach Kräften zur Vermehrung der geologischen und anthropologischen Sammlungen des Provinzialmuseums mitzuwirken.

Die Bibliothek der Physikal.-ökon. Gesellschaft befindet sich in demselben Hause, im Erdgeschoss rechts, enthält unter anderen die Schriften der meisten Akademieen und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes, und ist für die Mitglieder Mittwoch und Sonnabend vormittags von 10—12 und nachmittags von 4—6 Uhr geöffnet.

Druck von R. Leupold in Königsberg in Pr.

SCHRIFTEN

DER

PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

KÖNIGSBERG IN PR.

Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

NEUNUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.

1898.

MIT VIER TAFELN.

MIT UNTERSTÜTZUNG DURCH DEN STAAT, DIE PROVINZ OSTPREUSSEN UND DIE STADT KÖNIGSBERG.

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

KÖNIGSBERG I. PR.

IN KOMMISSION BEI WILH. KOCH.

1898.

Von der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft sind herausgegeben und durch die Buchhandlung von Wilh. Koch in Königsberg zu beziehen:

I. Beiträge zur Naturkunde Preussens. gr. 4°.

1) Mayr, Ameisen des baltisch. Bernsteins. (5 Taf.) 1868 . . . . . Mk. 6,—.
2) Heer, Miocene baltische Flora. (30 Taf.) 1869 . . . . . = 30,—.
3) Steinhardt, Preussische Trilobiten. (6 Taf.) 1874 . . . . . = 6,—.
4) Lentz, Katalog der Preussischen Käfer. 1879 . . . . . = 2,50.
5) Klebs, Bernsteinschmuck der Steinzeit. (12 Taf.) 1882 . . . . . = 10,—.
6) Gagel, Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreussen (5 Taf.) 1890 . = 4,50.
7) Pompecki, Die Trilobitenfauna der ost- und westpreussischen Diluvialgeschiebe (6 Taf.) 1890 . . . . . = 6,—.

II. Schriften. (Jahrgang I—IV, X und XII—XVI vergriffen.) Jahrgang V—IX, XI und XVII—XXXIV gr. 4° à . . . . . = 6,—.

Davon als Sonderabdrücke:

Abromeit, Zahlenverhältnisse der Flora Preussens. 1884 . . . . . = 1,—.
Benecke, Die Schuppen unserer Fische (4 Taf.) . . . . . = 1,15.
Berendt, Marine Diluvialfauna (3 Abhandl. mit 3 Taf.) 1866—74 . . . = 1,50.
— Vorbemerkungen z. geolog. Karte der Prov. Preussen. (1 Taf.) 1866 = —,60.
— Die Bernsteinablagerungen und ihre Gewinnung. (1 Taf.) 1866 = 1,—.
— Erläuterungen zur geolog. Karte Westsamlands. (1 Taf.) 1866 . = —,50.
— Tertiär der Provinz Preussen. (1 Tafel.) 1867 . . . . . = —,75.
— Geologie des kurischen Haffs. (6 Taf.) 1868 . . . . . = 6,—.
— Küchenabfälle am frischen Haff. 1875 . . . . . = —,40.
— Pommerellische Gesichtsurnen. Nachtrag. (5 Taf.) 1877 . . = 3,60.
Caspary und Abromeit, Berichte über die 14., 16.—33. Versammlung des preussischen botanischen Vereins. 1876—1894 . . . . . = 28,—.
Caspary, Gebänderte Wurzel von Spiraea. (1 Taf.) 1878 . . . . . = —,45.
— Alströmer'sche Hängefichte bei Gerdauen. (1 Taf.) 1878 . . . = —,50.
— Spielarten der Kiefer in Preussen. (1 Taf.) 1882 . . . . . = —,60.
— Blütezeiten in Königsberg. 1882 . . . . . = —,45.
— Zweibeinige Bäume. 1882 . . . . . = —,30.
— Kegelige Hainbuche. (1 Taf.) 1882 . . . . . = —,40.
— Pflanzenreste aus dem Bernstein. (1 Taf.) 1886 . . . . . = —,90.
— Trüffelähnliche Pilze in Preussen. (2 Abt., 1 Taf.) 1886 . . . = 1,10.
— Fossile Hölzer Preussens. 1887 . . . . . = —,75.
Dewitz, Altertumsfunde in Westpreussen. 1874 . . . . . = —,30.
— Ostpreussische Silur-Cephalopoden. (1 Taf.) 1879 . . . . . = 1,—.
Dorn, Die Station z. Messung v. Erdtemperaturen zu Königsberg. (1 Taf.) 1872 = 1,50.
— Beobachtungen genannter Station 1873—1878, à Jahrgang . . = —,60.
Mischpeter, Desgl. für 1879—1889. à Doppeljahrgang . . . = 1,—.
Fellenberg, Analysen gefärbter römischer Gläser. 1892 . . . . . = —,25.
Franz, Die Venusexpedition in Aiken. 1883 . . . . . = —,40.
— Festrede zu Bessels hundertjährigem Geburtstag. 1884 . . . = 1,—.
— Libration des Mondes. Nach Hartwig's Beobachtungen. 1887 . = —,30.
— Die täglichen Schwankungen der Erdtemperatur. 1895 . . . . = —,60.
Fritsch, Die Marklücken der Coniferen. (2 Taf.) 1884 . . . . . = 2,10.
Grenzenberg, Makrolepidopteren der Provinz Preussen 1869 u. 1876 . . = 1,60.
Hennings, Zur Pilzflora des Samlandes. 1894 . . . . . = —,25.
Hermann und Volkmann, Zwei Gedächtnisreden auf Helmholtz. 1894 = —,80.
Hertwig, Gedächtnisrede auf Charles Darwin. 1883 . . . . . = —,45.
Jentzsch, A., Schwanken des festen Landes. 1875 . . . . . Mk. —,60.

SCHRIFTEN

DER

PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

KÖNIGSBERG IN PR.

NEUNUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.

1898.

MIT VIER TAFELN.

MIT UNTERSTÜTZUNG DURCH DEN STAAT, DIE PROVINZ OSTPREUSSEN UND DIE STADT KÖNIGSBERG.

CANCELLED
Library of Congress
OCT 13 1926
Smithsonian Deposit

SMITHSONIAN INSTITUTION
OCT 19 1926
NATIONAL MUSEUM

KÖNIGSBERG I. PR.

IN KOMMISSION BEI WILH. KOCH.

1898.

Inhalt des XXXIX. Jahrganges

Personalbestand . . . . . Seite VII

Abhandlungen.

Ueber Newton's „Philosophiae naturalis principia mathematica" und ihre Bedeutung für die Gegenwart. Von Prof. Dr. P. Volkmann. . . . . Seite 1

Bericht über die 36. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins am 5. Oktober 1897 zu Goldap. Erstattet von Dr. J. Abromeit . . . . . = 18

Mitteilungen:

Rud. Gross S. 20, A. Lettau S. 30, Scholz S. 32, Gramberg S. 37, Abromeit S. 38, ders. S. 39, Hartmann und Flick S. 41.

Bericht über die geschäftliche Sitzung . . . . . = 41

H. Kühn S. 42, Prätorius S. 43, Scharlok S. 43, Seydler S. 44, Preuschoff S. 44, Hilbert S. 44, Phoedovius S. 45, A. Treichel S. 46, C. Fritsch S. 64, Abromeit S. 65.

Bericht über die monatlichen Sitzungen . . . . . = 65

Jentzsch S. 66, Böttcher S. 66, Abromeit S. 66, Vogel S. 67, Böttcher S. 67, Hess S. 67, Abromeit S. 67, Vogel S. 67, Gramberg S. 67, Böttcher S. 68, Abromeit S. 68, Freund S. 68, Jentzsch S. 68, Abromeit S. 68, Vogel, S. 69, Abromeit S. 69, 70, Perwo S. 70, Böttcher S. 71, Abromeit S. 71, Exkursionsbericht S. 71.

Der Formenkreis von Corydalis cava Schwegg. et Koerte. Von Jos. Scholz . . . . . = 73

Zur Feststellung der Schmetterlingsfauna der Provinzen Ost- und Westpreussen. Von G. Vogel, R. Stringe und P. Speiser . . . . . = 78

Ueber Zoo- und Phyto-Morphosen von Dr. Otto Appel . . . . . = 82

Sitzungsberichte.

Allgemeine Sitzung am 6. Januar 1898.

Geheimrat Prof. Dr. Hermann: *Generalbericht über das Jahr 1897* . . . . . Seite [3]
Prof. Dr. Jentzsch: *Bericht über das Provinzial-Museum* . . . . . = [3]
H. Kemke: *Bibliotheksbericht* . . . . . = [3]
Prof. Dr. Volkmann: *Erkenntnistheoretisches über Denken und Sein* . . . . . = [3]
Dr. Fritz Cohn: *Kleinere astronomische Mitteilungen* . . . . . = [5]

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion vom 10. Januar 1898.

Dr. Neumann: *Klemm's geologisch-agronomische Untersuchungen im Gebiet des alten Neckarbettes bei Darmstadt* . . . . . = [6]
Oberlehrer Vogel: *Bison priscus und verwandte Bos- und Bison-Arten* . . . . . = [6]

Sitzung der mathematisch-physikalischen Sektion vom 13. Januar 1898.

Prof. Dr. Volkmann: *Boltzmann's Principien der Mechanik* . . . . . Seite [6]
E. Müller: *Zur Geometrie orientierter Kreise* . . . . . = [6]

Sitzung der chemischen Sektion vom 20. Januar 1898.

Dr. Ellinger: *Theorie der Wirkung der Desinfektionsmittel* . . . . . = [6]
Dr. Kolvenbach: *Elektrische Oefen* . . . . . = [6]
Dr. Büschler: *Reinigung der Bierapparate* . . . . . = [6]

Sitzung der biologischen Sektion vom 31. Januar 1898.

Dr. Schmauch: *Ueber deciduale Wucherungen am Peritoneum während der Schwangerschaft* . . . . . = [6]
Dr. Weiss: *Untersuchungen über die Erregbarkeit eines Nerven an verschiedenen Stellen seines Verlaufes* . . . . . = [7]
Geheimrat Prof. Dr. Hermann: *Ueber Electrotonus* . . . . . = [7]

Allgemeine Sitzung vom 3. Februar 1898.

Prof. Dr. Klien: *Ueber einige Pflanzengifte* . . . . . = [7]
Prof. Dr. Saalschütz: *Zwei mathematische Probleme des Altertums* . . . . . = [8]

Sitzung der chemischen Sektion vom 17. Februar 1898.

Dr. P. Neumann: *Bestimmung der Phosphorsäure* . . . . . = [14]
Prof. Dr. Klinger: *Beziehungen zwischen aromatischen und Fettverbindungen* . . . = [15]
Geheimrat Prof. Dr. Lossen: *Dibromtemsteinsäuren und Weinsäuren* . . . . . = [15]

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion vom 21. Februar 1898.

Oberlehrer Vogel: *Klarkochen des Bernsteins* . . . . . = [15]
Oberlehrer Scheer: *Ueber Winderosion* . . . . . = [15]
Dr. Sommerfeld: *Versuche am Perowskit und Pyrochlor* . . . . . = [15]

Allgemeine Sitzung vom 3. März 1898.

Oberstabsarzt Dr. Jäger: *Die Wechselwirkungen zwischen Fluss- und Grundwasser in hygienischer Hinsicht* . . . . . = [16]
Prof. Dr. Blochmann: *Eine in Königsberg erbohrte Mineralwasserquelle* . . . . = [17]
Prof. Dr. Jentzsch: *Geologische Erläuterungen* . . . . . = [18]

Sitzung der mathematisch-physikalischen Sektion vom 10. März 1898.

E. Müller: *Geometrie orientierter Kreise* . . . . . = [19]
Prof. Dr. Volkmann: *Teilmaschinen* . . . . . = [19]
Dr. Maeÿ: *Genauigkeit der Teilmaschinen* . . . . . = [19]

Allgemeine Sitzung vom 7. April 1898.

Generalarzt Dr. Lühe: *Messungen an ostpreussischen Schädeln des Provinzialmuseums* = [19]
Prof. Dr. Struve: *Die Bedeutung der Fernrohre für die Sichtbarkeit der Gestirne* . = [24]
Prof. Dr. Jentzsch: *Deutsche Grönlandforschungen* . . . . . = [24]

Sitzung der biologischen Sektion vom 28. April 1898.

Dr. Lindemann: *Wirkungen des Tetraaethylphosphonium auf den tierischen Organismus* = [25]
Dr. Weiss: *Die Abspaltbarkeit von Kohlehydrat aus Eiweiss* . . . . . = [25]

Allgemeine Sitzung vom 5. Mai 1898.

Prof. Dr. Braun: *Zur Erinnerung an Rud. Leuckart* . . . . . = [26]
Prof. Dr. Volkmann: *Newton's Philosophiae naturalis principia mathematica und ihre Bedeutung für die Gegenwart* . . . . . = [26]
Dr. Rahts: *Neuere Messungen über die Veränderungen der geographischen Breite* . . = [26]

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion vom 9. Mai 1898.

Dr. Mügge: *Plastische Krystalle* . . . . . Seite [27]

Sitzung der mathematisch-physikalischen Sektion vom 12. Mai 1898.

Dr. R. Löwenherz: *Die Phasenregel und ihre chemischen Anwendungen* . . . . = [27]
Dr. E. Neumann: *Elektrostatische Potentialprobleme* . . . . . = [27]

Sitzung der chemischen Sektion vom 26. Mai 1898.

Nickell: *Die Synthese von Alkaloiden* . . . . . = [27]

Sitzung der biologischen Sektion vom 26. Mai 1898.

Dr. Theodor: *Ein Fall von Spina bifida mit vollkommener Doppelteilung des Rückenmarkes* . . . . . = [27]
Stud. med. Meirowski: *Das galvanische Wogen des Muskels* . . . . . = [27]

Allgemeine Sitzung am 2. Juni 1898.

Geheimrat Prof. Dr. Hermann: *Erinnerung an ein Jubiläum der Gesellschaft und Preisaufgabe* . . . . . = [28]

Generalversammlung . . . . . = [29]

Oberlehrer Dr. Troje: *Diskontinuierliche Flüssigkeitsbewegungen* . . . . . = [30]
Dr. Braatz: *Wissenschaft und Volksmedizin* . . . . . = [30]

Sitzung der mathematisch-physikalischen Sektion am 9. Juni 1898.

Geschäftliches . . . . . = [32]
Prof. Dr. H. Struve: *Einrichtungen der Sternwarte* . . . . . = [32]

Sitzung der mineralogisch-geolog.-paläontalog. Sektion am 13. Juni 1898.

Dr. Schellwien: *Mitteilungen zur Stammesgeschichte der Foraminiferen* . . . . . = [32]

Sitzung der chemischen Sektion am 16. Juni 1898.

Geheimrat Prof. Dr. Lossen: *Zur Kenntnis zweibasiger Säuren* . . . . . = [33]

Sitzung der biologischen Sektion am 23. Juni 1898.

Prof. Dr. Frh. von Eiselsberg: *Zur Physiologie der Schilddrüse* . . . . . = [33]
Dr. Lühe: *Conservierung natürlicher Farben* . . . . . = [33]

Sitzung der biologischen Sektion am 27. Oktober 1898.

Dr. Ellinger: *Physiologische Beiträge zur Lehre von der Immunität* . . . . . = [33]
Dr. Wachholtz: *Das Schicksal des Kohlenoxyds im Tierkörper* . . . . . = [33]

Allgemeine Sitzung am 3. November 1898.

Gymnasiallehrer Kirbuss: *Photographieen fliegender Geschosse* . . . . . = [33]
Prof. Gisevius: *Verwertung der Arbeiten der geologischen Landesanstalt für Bodenuntersuchung* . . . . . = [33]

Sitzung der mathemat.-astronom.-physikalischen Sektion am 10. November 1898.

Prof. Dr. Meyer: *Zur Oekonomie des Denkens in der Elementarmathematik* . . . = [35]
Oberlehrer Dr. Troje: *Schulversuche aus dem Gebiete der Dynamik* . . . . . = [35]

Sitzung der chemischen Sektion am 17. November 1898.

Prof. Dr. Blochmann: *Metallverbindungen des Acetylens* . . . . . = [36]
Prof. Dr. Klien: *Nachweis von Futterfett in der Milch* . . . . . = [36]

Sitzung der biologischen Sektion am 24. November 1898.

Dr. Fabian: *Verhalten des Glucosamin im Tierkörper* . . . . . = [36]
Dr. Babucke: *Diphterie und Pseudodiphtherie* . . . . . = [36]
Dr. Weiss: *Cowl'scher Tierhalter* . . . . . = [36]

Allgemeine Sitzung am 1. Dezember 1898.

Generalversammlung . . . . . Seite [36]
Prof. Dr. Struve: *Der neue Planet zwischen Erde und Mars* . . . . . = [37]
Dr. Hartwich: *Strompreise verschiedener Deutscher Elektricitätswerke* . . . . . = [37]

Sitzung der mathem.-astronom.-physikalischen Sektion am 9. Dezember 1898.

Prof. Dr. Hölder: *Möglichkeit der Konstruktion mit Zirkel und Lineal* . . . . . = [44]
Prof. Dr. Meyer: *Wechselbeziehungen zwischen Integralrechnung und Geometrie* . . = [44]

Sitzung der chemischen Sektion am 15. Dezember 1898.

Dr. Ellinger: *Basische Spaltungsprodukte des Eiweiss* . . . . . = [48]
Dr. Neumann: *Zusammensetzung der Früchte von Trapa natans* . . . . . = [48]

General-Bericht über das Jahr 1898 vom Präsidenten Prof. Dr. Hermann, Geh. Medizinalrat . = [48]
Bericht über das Provinzialmuseum für 1898 vom Direktor Prof. Dr. Jentzsch . . . . . = [50]
Bibliotheksbericht für 1898 vom Bibliothekar Heinrich Kemke . . . . . = [53]
Bericht für 1898 über die Bibliothek vom Bibliothekar Heinrich Kemke . . . . . = [54]

Nachtrag zum Inhaltsverzeichnis des XXXVIII. Bandes.

Herr Professor Franz Meyer sprach in der Sitzung am 11. November 1897 als Gast und in der Sitzung am 9. Dezember als Mitglied der Gesellschaft über das Thema: *„Zur Theorie der kettenbruchähnlichen Algorithmen“*. Der Bericht über die Vorträge befindet sich Seite [57] bis [66] des XXXVIII. Jahrganges.

Personalbestand

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

am 1. Januar 1899.

Protektor der Gesellschaft.

Graf Wilhelm von Bismarck-Schönhausen, Oberpräsident der Provinz Ostpreussen und Kurator der Albertus-Universität, Exzellenz, Mitteltragheim 30—33.

Vorstand.

Präsident: Prof. Dr. L. Hermann, Geh. Medizinalrat, Kopernikusstrasse 1—2.
Direktor: Prof. Dr. A. Jentzsch, Tragheimer Pulverstrasse 30.
Sekretär: Prof. Dr. E. Mischpeter, Französische Schulstrasse 2.
Kassenkurator: Landgerichtsrat R. Grenda, Tragheimer Pulverstrasse 14.
Rendant: Fabrikbesitzer E. Schmidt, Mittel-Tragheim 29.
Bibliothekar: H. Kemke, Weidendamm 33.

Provinzialmuseum und Bibliothek, Lange Reihe 4.

Direktor: Prof. Jentzsch. | Kastellan und Präparator: C. Kretschmann,
Assistent und Bibliothekar: H. Kemke. | Lange Reihe 4.

Diener: C. Schulz, Wagnerstrasse 18.

Besuchszeit: Sonntag 11—1 Uhr, sonst nach Meldung beim Kastellan.
Ausleihezeit für Bücher: Mittwoch und Sonnabend 10—12 und $4^1/_2$—6 Uhr.

Ehrenmitglieder.*)

Dr. H. Albrecht, Direktor der Königl. Provinzial-Gewerbeschule a. D., Königsberg, Kalthöfische Strasse 20. (43.) 93
Dr. G. Berendt, Prof., Geh. Bergrat, Berlin. (66.) 98.
Dr. H. Credner, Prof., Geh. Bergrat, Direktor der Königl. Sächs. geologischen Landesanstalt, Leipzig. 95.
Dr. E. Dorn, Prof. der Physik, Halle a. S. (72.) 94.
Dr. H. B. Geinitz, Prof., Geh. Hofrat, Direktor des Königl. mineralogischen Museums, Dresden. 76.
Dr. G. von Gossler, Staatsminister und Oberpräsident der Provinz Westpreussen, Exzellenz, Danzig. (69.) 90.
Dr. W. Grempler, Geh. Sanitätsrat, Vorsitzender des Vereins für das Museum schlesischer Altertümer, Breslau. 95.
Dr. W. Hauchecorne, Prof., Geh. Oberbergrat, Direktor der geologischen Landesanstalt und Bergakademie, Berlin. 90.
P. E. Levasseur, Prof., Membre de l'Institut, Paris. 78.
Dr. K. von Scherzer, K. K. ausserordentlicher Gesandter und bevollmächtigter Minister. Görz. 80.
Dr. J. Sommer, Prof., Konsistorialrat, Königsberg, Königsstrasse 10. (59.) 97.
Dr. Graf U. zu Stolberg-Wernigerode, Oberpräsident z. D., Gross-Cammin. 95.
Dr. O. Torell, Prof., Direktor der geologischen Untersuchung, Stockholm. 80.
Dr. R. Virchow, Prof., Geh. Medizinalrat, Mitglied der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin. 80.
Dr. H. C. Vogel, Prof., Geh. Regierungsrat, Direktor des Königl. astrophysikalischen Observatoriums, Mitglied der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Potsdam. 90.

*) Die beigesetzten Zahlen bedeuten das Jahr der Wahl zum Ehrenmitglied, die eingeklammerten Zahlen das Jahr der Wahl zum Mitglied der Gesellschaft.

Ordentliche Mitglieder.*)

Anzahl 238.

Dr. J. Abromeit, Assistent am botanischen Institut, Tragheim-Passage 1. **87.**
A. Andersch, Geh. Kommerzienrat, Paradeplatz 7c. **49.**
Dr. O. Appel, Assistent. Im landwirtschaftl. Institut, Tragh. Kirchenstr. 53. **98.**
Dr. Ascher, Stadtwundarzt, Löbnicht. Langgasse 21. **98.**
Dr. M. Askanazy, Privatdozent und Assistent am pathol. Institut, Kopernikusstr. 3—4. **93.**
Dr. S. Askanazy, Privatdozent und Assistent an der medizinischen Klinik, Med. Klinik. **96.**
Dr. A. Backhaus, Prof. der Landwirtschaft, Tragheimer Kirchenstr. 77. **96.**
Dr. Bastanier, Assistent am pathologischen Institut, Kopernikusstr. 3—4. **98.**
Dr. W. Bechert, Arzt, Hintere Vorstadt 4. **94.**
M. Becker, Geh. Kommerzienrat, Bahnhofstr. 6. **82.**
R. Bernecker, Bankdirektor, Vord. Vorstadt 48—52. **80.**
M. Bernstein, Eisenbahndirektor, Steindamm 8. **89.**
Dr. E. Berthold, Prof. der Ohrenheilkunde, Steindamm 152. **68.**
Dr. M. Berthold, Arzt, Mitteltragheim 23. **89.**
Dr. A. Bezzenberger, Prof. der Sprach-Vergleichung, Geh. Regierungsrat, Steind. Wallgasse 1—2. **83.**
E. Bieske, Stadtrat, Hintere Vorstadt 3. **83.**
Dr. R. Blochmann, Prof. der Chemie, Hinter-Rossgarten 24. **80.**
O. Bock, Prof., Oberlehrer, Prinzenstr. 2. **97.**
Dr. O. Böhme, Landwirt, Schönstr. 17. **92.**
L. Bon, Generallandschaftsdirektor, Rittergutsbesitzer, Neuhausen. Landhofmeisterstr. 16—18. **66.**
L. Bonte, Polizeirat, Hohenzollernstr. 11. **97.**
R. Born, Apothekenbesitzer, Vordere Vorstadt 55. **82.**
E. Born, Lieutenant a. D., Vorder-Rossgarten 17. **92.**
Dr. E. Braatz, Privatdozent, Burgstr. 6. **93.**
R. von Brandt, Landeshauptmann, Landeshaus. **87.**
Dr. M. Braun, Prof. der Zoologie, Sternwartstr. 1. **91.**
C. Braun, Gymnasiallehrer, Unterhaberberg 55. **80.**
A. Buchholz, Gartenmeister, Besselplatz 1—2. **94.**
Dr. E. Büschler, Fabrikbesitzer, Ziegelstr. 10. **98.**
Dr. J. Caspary, Prof. der Dermatologie, Theaterstr. 4a. **80.**
Fr. Claassen, Stadtrat a. D., Hintertragheim 19. **80.**
J. Cohn, Kommerzienrat, Paradeplatz 5. **69.**
Dr. Fr. Cohn, Privatdozent, Gehilfe an der Sternwarte, Sternwarte. **96.**
Dr. R. Cohn, Prof., Vordere Vorstadt 8—9. **94.**
Dr. Th. Cohn, Arzt, Tragheimer Kirchenstr. 10. **95.**
B. Conditt, Kaufmann, Vord. Vorstadt 78—79. **62.**
Dr. G. Coranda, Arzt, Koggenstr. 42. **84.**
Dr. E. Czaplewski, Privatdozent. Z. Zeit in Cöln. **96.**
E. von Czihak, Direktor d. Baugewerkschule, Tragheimer Kirchenstr. 12a. **92.**
Dr. K. Döbbelin, Zahnarzt, Theaterstr. 1. **72.**
G. Ehlers, Kaufmann, Hintertragheim 25. **87.**
Dr. A. Freih. von Eiselsberg, Prof. der Chirurgie, Medizinalrat, Tragheimer Gartenstr. 8. **96.**
Dr. G. Ellendt, Prof., Gymnasialdirektor, Jägerhofstr. 6. **67.**
Dr. A. Ellinger, Assistent am pharmakologischen Institut, Kopernikusstr. 3—4. **97.**
Dr. E. v. Esmarch, Prof. der Hygiene, Nachtigallensteig 22. **92.**
Dr. C. Th. Fabian, Sanitätsrat, Stadtphysikus, Hintertragheim 43. **94.**
Dr. E. Fabian, Vol.-Assistent an der Univ.-Poliklinik, Tragh. Kirchenstr. 65. **98.**
Dr. H. Falkenheim, Prof. der Medizin, Bergplatz 16. **94.**
Dr. F. Falkson, Arzt, Kneiph. Hofgasse 3. **59.**
Dr. G. Freund, Vol.-Assistent an der medizinischen Klinik. **97.**
Dr. A. Froelich, Arzt, Burgstrasse 6. **72.**
Dr. J. Frohmann, Vol.-Assistent an d. medizinischen Klinik. **96.**
J. Frost, Assistent an der landwirtschaftl. Versuchsstation, Brandenburgerthorstr. 5. **98.**
W. Fuhrmann, Prof., Oberlehrer, Augustastr. 5. **61.**
L. Gamm, Fabrikbesitzer, Steindamm 115—116. **76.**
C. Gassner, Oberlehrer, Kesselstr. 2. **96.**
J. Gebauhr, Kaufmann, Königstr. 68. **77.**
E. Geffroy, Oberlehrer, Augustastr. 17. **98.**
Dr. P. Gerber, Privatdozent, Steindamm 154. **93.**
Dr. P. Gisevius, Prof. der Landwirtschaft, Tragheimer Kirchenstr. 6a. **85.**
L. E. Gottheil, Hofphotograph, Münzstr. 6. **87.**
R. Grenda, Landgerichtsrat, Tragh. Pulverstr. 14. **76.**
Dr. G. Gruber, Gymnasiallehrer, Tragheimer Pulverstr. 51. **89.**
P. Gscheidel, Optikus, Junkerstr. 1. **97.**
Dr. J. Guthzeit, Arzt, Tragh. Gartenstr. 7. **74.**

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme in die Gesellschaft.

G. Guttmann, Apothekenbes., III. Fliessstr. 18. **93.**
Dr. E. Gutzeit, Privatdozent, Wagnerstr. 49. **94.**
F. Haarbrücker, Kaufmann, Schlossstr. 6. **72.**
Dr. R. Haarmann, Chemiker am landwirtschaftlichen Institut, Tragh. Kirchenstr. 76a. **98.**
Dr. E. Hagelweide, Arzt, Oberlaak 19a. **94.**
C. Fr. Hagen sen., Hofapotheker, Theaterstr. 4c. **51.**
Fr. Hagen jun., Hofapotheker, Junkerstr. 6. **88.**
Fr. Hagen, Justizrat, Kneiphöfsche Langgasse 54. **83.**
H. Hagens, Ingenieur, Hauptmann a. D., Grosse Schlossteichstr. 1. **94.**
Dr. Fr. Hahn, Prof. d. Geographie, Mitteltragh. 39. **85.**
Dr. Hartwich, Assistent am städtischen Elektrizitätswerk, Weidendamm 4. **89.**
Dr. E. Hay, Sanitätsrat, Burgkirchenplatz 5. **59.**
Dr. R. Hensel, Arzt, Steindamm 36. **94.**
Dr. L. Hermann, Prof. der Physiologie, Geheimer Medizinalrat, Kopernikusstr. 1—2. **84.**
Dr. J. Heydeck, Prof., Historienmaler, Augustastr. 12. **73.**
J. F. Heumann, Fabrikbesitzer, Weidendamm 23. **79.**
Dr. O. Hieber, Arzt, Prinzenstr. 24. **70.**
Dr. P. Hilbert, Privatdozent, Münzstr. 24a. **94.**
O. Hinz, Stadtrat, Jakobstr. 6. **94.**
Dr. O. Hölder, Prof. der Mathematik, Steindamm 174—175. **96.**
B. Hoffmann, Apothekenbesitzer, Steindamm 30. **96.**
G. Hoffmann, Kaufmann, Knochenstr. 15. **98.**
E. Hollack, Lehrer, Neuer Graben 27/29. **97.**
G. Holldack, Stadtrat, Steindamm 176a. **85.**
E. Hübner, Prof., Oberlehrer, Katholische Kirchenstr. 6—7. **86.**
G. Hüser, Ingenieur, Hinter-Rossgarten 72. **86.**
Dr. H. Jäger, Oberstabsarzt u. Privatdozent, Hensche str. 12. **97.**
Dr. M. Jaffe, Prof. der Pharmakologie, Geheimer Medizinalrat, Paradeplatz 12. **73.**
Dr. A. Jentzsch, Prof. und Geolog, Direktor des Provinzialmuseums, Tragheimer Pulverstr. 30. **75.**
L. Jereslaw, Kaufmann, Vordere Vorstadt 54. **76.**
Dr. S. Jessner, Arzt, Grosse Schlossteichstr. 1. **94.**
Dr. R. Ihlo, Arzt, Poststr. 13. **75.**
Dr. R. Kafemann, Privatdozent, Theaterstr. 4b. **87.**
H. Kahle, Stadtrat, Altstädtische Langgasse 74. **75.**
H. Kemke, Assistent am Provinzialmuseum, Weidendamm 33. **93.**
Dr. W. Kemke, Arzt, Steindamm 135. **98.**
O. Kirbuss, Lehrer, Wrangelstr. 29. **95.**
Dr. O. A. Kirchner, Oberstabsarzt, Lobeckstr. 10. **96.**
B. Kittel, Buchhändler, in Firma W. Koch, Theaterplatz 12. **95.**
Dr. R. Klebs, Prof. und Geolog, Schönstr. 10. **77.**
R. Kleyenstüber, Konsul, Holländerbaumg. 14—15. **94.**
Dr. G. Klien, Prof., Dirigent der landwirtschaftlichen Versuchsstation, Lange Reihe 3. **77.**
Dr. H. Klinger, Prof. der Chemie, Mittel-Tragheim 10. **96.**
L. Kluge, Generalagent, Kneiphöfsche Langgasse 5. **77.**
Dr. J. Köhler, Assistent an der landwirtschaftlichen Versuchsstation, Schützenstr. 3. **89.**
C. W. G. Krah, Landesbaurat, Bergplatz 8—9. **76.**
O. Krause, Hauptmann und Kompagnie-Chef, Mitteltragheim 29. **93.**
Dr. F. M. Krieger, Regierungs-Baumeister, Direktor des städt. Elektrizitätswerks und der städt. Gasanstalt, Kaiserstr. 41. **90.**
Th. Krohne, Stadtrat, Münchenhofgasse 3. **79.**
A. Krüger, Direktor der Ostpr. Südbahn, Schleusenstr. 4. **85.**
Kühnemann, Oberlehrer, Wilhelmstr. 12. **98.**
G. Künow, Konservator, Mittelhufen 35. **74.**
Dr. H. Kuhnt, Prof. der Augenheilkunde, Geh. Medizinalrat, Heumarkt 4. **94.**
Fr. Kunze, Apothekenbesitzer, Brodbänkenstr. 2—3. **77.**
Dr. M. Lange, Privatdozent, Königstr. 36. **97.**
Dr. A. Lemcke, Assistent an der landwirtschaftlichen Versuchsstation, Köttelstr. 11. **87.**
L. Leo, Stadtrat, Bergplatz 13—14. **77.**
R. Leupold, Buchdruckereibesitzer, Baderstr. 8—10. **87.**
Dr. E. Leutert, Privatdozent, Hintertragheim 11. **97.**
Freiherr von Lichtenberg, Oberst und Brigadier, Lobeckstr. 20—21. **96.**
Dr. L. Lichtheim, Prof. der Medizin, Geheimer Medizinalrat, Klapperwiese 9a. **90.**
Liedke, cand. med., Sackheimer Kirchenstr. 24. **98.**
J. Litten, Vicekonsul, Theaterstr. 2. **94.**
Dr. E. Lohmeyer, Prof. der Geschichte, Augustastr. 6. **69.**
Dr. W. Lossen, Prof. der Chemie, Geh. Regierungsrat, Drummstr. 21. **78.**
C. Lubowski, Redakteur, Sackh. Hinterstr. 52—53. **98.**
Dr. E. Luchau, Arzt, Bergplatz 16. **80.**
Dr. K. Ludloff, Arzt, Steindamm 146. **95.**
Dr. A. Ludwich, Prof. der Philologie, Hinter-Rossgarten 24. **79.**
Dr. L. Lühe, Generalarzt, Königstr. 51—52. **91.**
Dr. M. Lühe, Privatdozent, Jägerhofstr. 10. **93.**
Dr. Chr. Luerssen, Prof. der Botanik, Botanischer Garten. **88.**
Dr. E. Maey, Assistent am math.-physikal. Institut, Steindamm 6. **94.**
Dr. A. Magnus, Sanitätsrat, Grosse Schlossteichstr. 3. **51.**
S. Magnus, Kaufmann, Tragh. Gartenstr. 4. **80.**
Dr. A. Maschke, Arzt, Französische Str. 17. **70.**
H. Maske, Schlachthofsdirektor, Rosenau. **96.**

G. May, Apothekenbesitzer, Steindamm 114. **94.**
J. Meyer, Stadtrat, Steindamm 3. **80.**
Dr. H. Merguet, Prof., Oberlehrer, Steindamm 167. **74.**
Dr. Fr. Meschede, Prof. der Psychiatrie, Direktor der städtischen Krankenanstalt, Hinter-Rossgarten 65. **73.**
Dr. F. Meyer, Prof. der Mathematik, Mittel-Tragheim 39. **97.**
O. Meyer, Konsul, Paradeplatz 1c. **85.**
E. Mielentz, Apotheker, Steindamm 10b. **59.**
Dr. E. Mischpeter, Prof., Oberlehrer, Französische Schulstr. 2. **72.**
Dr. A. von Morstein, Prof., Oberlehrer, Hinter-Tragheim 19. **74.**
Dr. O. Mügge, Prof. der Mineralogie, Mittel-Tragheim 5. **96.**
Dr. E. Müller, Lehrer an der Baugewerkschule, Dohnastr. 4. **94.**
G. Müller, Apothekenbesitzer, Bergplatz 1—2. **93.**
Dr. H. Münster, Prof. d. Geburtshilfe, Tragheimer Pulverstr. 30a. **80.**
Dr. E. Neumann, Prof. der pathol. Anatomie, Geh. Medizinalrat, Steindamm 7. **59.**
Dr. P. Neumann, Assistent am agrikultur-chemischen Laboratorium, Jägerhofstr. 11. **93.**
H. Nicolai, Juwelier, Rhesastr. 12—13. **90.**
E. Ökinghaus, Lehrer an der Baugewerkschule, Tragheim-Passage 5. **93.**
F. Olck, Prof., Oberlehrer, Hamannstr. 1. **72.**
Dr. E. von Olfers, Arzt, Henschestr. 9. **72.**
G. Paleske, Hauptmann u. Kompagnie-Chef, Mitteltragheim 1f. **97.**
Dr. C. Pape, Prof. der Physik, Tragheimer Pulverstr. 35. **78.**
G. Patschke, Apothekenbesitzer, Kantstr. 3. **96.**
A. Paulini, wissenschaftl. Lehrer, Wrangelstr. 26. **92.**
E. Perwo, Apotheker, Drummstr. 15. **96.**
C. Peter, Kaufmann, Kneiphöfsche Langgasse 36. **77.**
Dr. W. Peter, Arzt, Bergplatz 1—2.
P. Peters, Prof., Oberlehrer, Nachtigallensteig 12. **78.**
A. Preuss, Konsul, Lizentstr. 1. **94.**
A. Preuss, jun., Kaufmann, Lizentstr. 1. **94.**
W. Prin, Kaufmann, Jägerhofstr. 13. **78.**
C. Radock, Fabrikdirektor, Oberlaak 1—5. **94.**
Dr. J. Rahts, Privatdozent, Gehilfe an der Sternwarte, Butterberg 5—6. **85.**
Dr. O. Rautenberg, Ober-Bibliothekar, Augustastr. 11. **92.**
H. Reuter, Privatlehrer, am Rhesianum 4. **98.**
Dr. H. Ritthausen, Prof. der Chemie, Tragheimer Kirchenstr. 77. **59.**
Dr. W. Rodewald, Generalsekretär der ostpr. Landwirtschaftskammer, Schönstr. 5. **96.**
Dr. Fr. Rühl, Prof. der Geschichte, Königstr. 39. **88.**
Dr. J. Rupp, Arzt, Französische Str. 1. **72.**
Dr. L. Saalschütz, Prof. der Mathematik, Tragh. Pulverstr. 47. **73.**
R. Sack, Regierungs- und Gewerberat, Neue Dammgasse 8. **92.**
Dr. O. Samter, Privatdozent, Direktor der chirurg. Abteilung des städt. Krankenhauses, Weissgerberstr. 2. **94.**
Dr. S. Samuel, Prof. der Medizin, Prinzenstr. 19. **57.**
P. Sanio, Prof., Oberlehrer, Königstr. 21. **82.**
C. H. Scheer, Oberlehrer, Vorderrossgarten 34. **91.**
Dr. O. Schellong, Arzt, Hintertragheim 35—36.
Dr. E. Schellwien, Privatdozent, Steindamm 174. **94.**
Dr. B. Schmall, Arzt, Weissgerberstr. 5. **97.**
E. Schmidt, Rentner, Ziegelstr. 14. **82.**
E. Schmidt, Fabrikbesitzer, Mitteltragheim 29. **91.**
Dr. J. Schreiber, Prof. der Medizin, Mitteltragheim 24. **80.**
Dr. H. Schröder, Bezirksgeolog, Berlin N., Invalidenstr. 44. **80.**
Dr. Th. Schröter, Arzt, Klapperwiese 10. **59.**
Fr. Schröter, Geh. Kommerzienrat, Lastadienstr. 1. **77.**
C. Schwenkner, Apothekenbesitzer, Mitteltragheim 5. **81.**
Dr. H. Schwiening, Assistenzarzt, Tragh. Pulverstr. 49. **97.**
Dr. A. Seeck, Schulvorsteher, Hohenzollernstr. 6. **90.**
Dr. C. Seydel, Prof. der Medizin, Stadtphysikus und Medizinal-Assessor, Weissgerberstr. 6—7. **70.**
Dr. W. Simon, Stadtrat, Kopernikusstr. 8. **92.**
G. Simony, Civilingenieur, Insel Venedig 6—7. **66.**
C. Simsky, Fabrikant chirurgischer Instrumente, Steindamm 83. **66.**
C. Söcknick, Oberlehrer, Nachtigallensteig 22. **97.**
Dr. W. Sommer, Direktor der Provinzial-Irrenanstalt Allenberg bei Wehlau. **86.**
Dr. G. Sommerfeld, Arzt, Mittelhufen 35. **52.**
P. Speiser, cand. med., Kaiserstr. 12. **97.**
Dr. M. Sperling, Arzt, Französische Str. 16. **97.**
Dr. H. Stern, Arzt, Steindamm 50. **94.**
Dr. G. Stetter, Prof., Steindamm 10b. **62.**
Dr. L. Stieda, Prof. der Anatomie, Geh. Medizinalrat, Tragheimer Pulverstr. 33. **85.**
Dr. H. Strehl, Assistent an d. chirurgischen Klinik, Lange Reihe 2. **93.**
Dr. H. Struve, Prof. der Astronomie, Sternwarte. **95.**
J. Symanski, Landgerichtsrat, Kopernikusstr. 9. **71.**
Dr. R. Theodor, Fabrikdirektor, Kaiserstr. 17. **95.**
Dr. F. Theodor, Arzt, Königstr. 61. **97.**
O. Tischler, Rittergutsbesitzer in Losgehnen bei Bartenstein. **74.**
Th. Totzke, Mittelschullehrer, Rhesastr. 10. **95.**

Dr. O. Troje, Oberlehrer, Neuer Markt 5. **94.**
Dr. G. R. Ulrich, Arzt, Junkerstr. 7. **91.**
Dr. R. Unterberger, Arzt, Königstr. 63. **83.**
Dr. Th. Vahlen, Privatdozent, Mitteltragheim 27. **97.**
Dr. G. Valentini, Privatdozent, Herderstr. 1. **94.**
Dr. M. Voelsch, Arzt, Königstr. 53. **94.**
G. Vogel, Oberlehrer, Schnürlingstr. 33. **89.**
Dr. P. Volkmann, Prof. der Physik, Tragheimer Kirchenstr. 11. **86.**
Dr. Fr. Wachholtz, Assistent am physiologischen Institut, Lange Reihe 18. **98.**
A. von Walentynowicz, Mechaniker, Steindamm 137—138. **94.**
A. Warda, Gerichtsassessor, Königstr. 86. **98.**
H. Warkentin, Stadtrat, Heumarkt 5. **73.**
H. Wedthoff, Oberregierungsrat, Schützenstr. 1. **71.**
Dr. O. Weiss, Privatdozent und Assistent am physiologischen Institut, Lavendelstr. 2a. **97.**
F. Werner, Oberlehrer, Ziegelstr. 17a. **87.**
F. Wiehler, Kaufmann, Vordere Vorstadt 62. **77.**
A. Wienholdt, Landesbauinspektor, Königstr. 20. **90.**
Dr. G. Winter, Prof. der Geburtshilfe, Kopernikusstr. 5. **97.**
W. Woltag, Hauptmann, Weidendamm 35. **97.**
Dr. J. Zacharias, Geh. Sanitätsrat, Grosse Schlossteichstr. 11. **52.**
Dr. R. Zander, Prof. der Anatomie und Prosektor, Lawendelstr. 4. **88.**

Auswärtige Mitglieder.*)

(Anzahl 238.)

Dr. Abele, Frankfurt a. M. **96.**
Adamczyk, Kassenkontrolleur, Pr. Holland. **98.**
Altertums-Gesellschaft in Elbing. **84.**
Dr. Anger, Gymnasialdirektor, Graudenz. **74.**
Arnold, Rittergutsbesitzer, Birkenhof b. Germau. **97.**
Assmann, Rektor, Heiligenbeil. **96.**
von Baehr, Rittergutsbesitzer, Gross Ramsau bei Wartenburg. **73.**
Dr. Baenitz, Breslau. **65.**
Benefeldt, Rittergutsbesitzer, Quossen b. Gallingen. **84.**
Behrens, Rittergutsbesitzer auf Seemen bei Gilgenburg. **62.**
Dr. Berent, Prof., Oberlehrer, Tilsit. **88.**
Berthold, Rittergutsbesitzer, Rosenau bei Königsberg. **90.**
Dr. Börnstein, Prof. der Physik, Wilmersdorf bei Berlin. **72.**
Böttcher, Major, Saarlouis. **92.**
Boy, Oberlehrer, Mitau. **96.**
Dr. Braem, Privatdozent, Assistent am zoologischen Institut, Breslau. **90.**
Dr. Branco, Prof. der Mineralogie, Hohenheim. **87.**
Bresgott, Kreisbaumeister, Mohrungen. **79.**
Brusina, Vorsteher des zoologischen Museums, Agram. **74.**
Buchholtz, Rittergutsbesitzer, Regulowken b. Kruglanken. **98.**
Dr. Buhse, Oberkurator des naturhistor. Museums, Riga. **71.**
Dr. Chun, Prof. der Zoologie, Leipzig. **83.**
Dr. Cohn, Ingenieur der Allg. Elektr.-Ges., Berlin. **94.**
Conradi'sche Stiftung, Jenkau bei Danzig. **63.**
Conrad, Amtsrichter, Mühlhausen Ostpr. **97.**
Dr. Conwentz, Prof., Direkt. d. Provinzial-Museums in Danzig. **87.**
Copernicus-Verein in Thorn. **66.**
Dr. Copes, Paläontolog, New-Orleans. **72.**
Dr. Cronheim, Berlin, per Adresse Nutricia. **97.**
Czygan, Buchhändler, Marggrabowa. **96.**
Dr. Dittrich, Prof. der Theologie, Braunsberg. **94.**
Graf zu Dohna-Wundlacken, Wundlacken bei Kalgen. **96.**
Dr. Dorien, Sanitätsrat, Lyck. **62.**
Dr. von Drygalski, Geograph, Berlin. **94.**
Dr. Duda, Stabsarzt, Goldap. **92.**
Eckert, Landschaftsrat, Czerwonken bei Lyck. **78.**
Dr. Erchenbrecher, Direktor, Salzbergwerk Neu-Stassfurt bei Stassfurt. **79.**
Erikson, Direktor des Königlichen Gartens, Haga bei Stockholm. **67.**
Fahrenholtz, Steuerinspektor, Pr. Holland. **94.**
Fleischer, Major, Berlin. **84.**
Dr. Fleischmann, Prof. der Landwirtschaft, Geh. Regierungsrat, Göttingen. **86.**
Dr. Flügel, Agent der Smithsonian Institution, Leipzig. **63.**
Dr. Fränkel, Prof. der Hygiene, Halle. **91.**
Dr. Franz, Prof. der Astronomie, Breslau. **77.**
Dr. Fritsch, Oberlehrer, Osterode. **93.**

*) Die beigefügten Zahlen bedeuten das Jahr der Aufnahme als ordentliches oder auswärtiges Mitglied.

Dr. Gagel, Geolog, Berlin. 89.
Gandoger, Botaniker in Arnas par Villefranche (Rhône). 82.
Dr. Geinitz, Prof. der Mineralogie und Direktor der Mecklenburg. Geolog. Landesanstalt, Rostock. 88.
P. Gemmel, Major, Cassel. 88.
von Glasow, Lieut., Lokehnen b. Wolittnick. 80.
Grabowsky, Museumsinspektor, Braunschweig. 88.
Dr. Gruber, Arzt, Marggrabowa. 96.
Güllich, Forstkassen-Rendant, Mehlauken. 94.
Gürich, Regierungsrat, Breslau. 72.
Hackman, Magister, Helsingfors. 95.
Dr. Hagedorn, Hamburg. 85.
Hagen, Gutsbesitzer, Gilgenau bei Passenheim. 69.
Hammer, Polizeiassessor, Kiel. 97.
Hartmann, Hauptmann, Berlin. 97.
Helwich, Apothekenbesitzer, Bischofstein. 80.
Dr. Hennemeyer, Kreisphysikus, Sanitätsrat, Ortelsburg. 88.
Dr. Hennig, Oberlehrer an der Landwirtschaftsschule Marienburg. 92.
Hensche, Rittergutsbesitzer, Drachenstein bei Rastenburg. 91.
Dr. Hermes, Prof., Oberlehrer, Lingen. 93.
Dr. von Heyden, Major z. D., Bockenheim. 66.
Dr. Hilbert, Prof. der Mathematik, Göttingen. 94.
Dr. Hilbert, Arzt in Sensburg. 81.
Dr. Hinrichs, Prof. der Physik, St. Louis, Mo. 65.
Hintz, Ingenieur, Braubach a. Rh. 97.
Dr. Hirsch, Privatdozent der Mathematik, Zürich. 92.
Hoepfner, Rittergutsbesitzer, Böhmenhöfen bei Braunsberg. 94.
Dr. Hooker, emer. Direktor des botanischen Gartens, Kew bei London. 62.
Hoyer, Rentner, Langfuhr. 75.
Hoyer, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule, Demmin. 96.
Hundertmark, Pfarrer, Insterburg. 80.
Dr. Hurwitz, Prof. der Mathematik, Zürich. 91.
Dr. Issel, Prof., Genua. 74.
Kade, Rittmeister, Darmstadt. 84.
Kaeswurm, Rentner, Sodehnen, Kreis Gumbinnen 74.
Dr. Kahanowitz, Arzt, Tilsit. 95.
Dr. Knoblauch, Privatdozent f. Botanik, Giessen. 87.
Köhler, Seminardirektor, Proskau, Schlesien. 87.
Dr. von Könen, Geheimer Bergrat, Prof. der Geologie, Göttingen. 90.
Dr. Körnicke, Prof. der Botanik, Bonn. 60.
Dr. Koken, Prof. der Mineralogie, Tübingen. 91.
Dr. Hans Korn, Geolog, Berlin. 94.
Krautwald, Secondelieutenant im Ostpr. Feld-Art.-Regiment, Insterburg. 98.
Kreisausschuss Allenstein. 92.
Kreisausschuss Angerburg. 95.
Kreisausschuss Braunsberg. 92.
Kreisausschuss Gerdauen. 92.
Kreisausschuss Goldap. 92.
Kreisausschuss Insterburg. 92.
Kreisausschuss d. Landkreises Königsberg. 92.
Kreisausschuss Lötzen. 92.
Kreisausschuss Marggrabowa. 92.
Kreisausschuss Niederung. 93.
Kreisausschuss Ortelsburg. 93.
Kreisausschuss Osterode. 90.
Kreisausschuss Pillkallen. 93.
Kreisausschuss Pr. Eylau. 90.
Kreisausschuss Ragnit. 93.
Kreisausschuss Rastenburg. 92.
Kreisausschuss Rössel. 90.
Kreisausschuss Sensburg. 93.
Kreisausschuss Tilsit. 92.
Dr. Krüger, Prof., Oberlehrer, Tilsit. 69.
Dr. Krosta, Stadtschulrat, Stettin. 69.
Lange, Gutsbesitzer, Marienhof bei Seehesten. 97.
Dr. Lange, Prof. der Botanik, Kopenhagen. 64.
Dr. Langendorff, Prof. d. Physiol., Rostock. 84.
Laserstein, Apothekenbesitzer, Pr. Holland. 95.
Dr. Lassar-Cohn, Prof., München. 92.
Lefévre, Brüssel. 76.
Dr. Leichmann, Giessen. 91.
Dr. Le Jolis, Botaniker, Cherbourg. 62.
Dr. Leistner, Arzt, Eydtkuhnen. 82.
Kurt von Lenski, Rittergutsbesitzer, Czymochen, Kreis Lyck. 96.
Paul von Lenski, Gutsbesitzer, Kl. Darkehmen. 97.
Dr. Lepkowski, Prof., Krakau. 76.
Dr. Lindemann, Prof. d. Mathematik, München. 83.
Dr. Lipschitz, Prof. der Mathematik, Geheimer Regierungsrat, Bonn. 55.
Litterarisch-polytechnischer Verein Mohrungen. 86.
Lottermoser, Apothekenbesitzer, Ragnit. 86.
Lundbohm, Hjalmar, Staatsgeolog, Stockholm. 88.
Mack, Rittergutsbesitzer, Althof-Ragnit. 77.
Magistrat zu Braunsberg. 92.
Magistrat zu Pillau. 89.
Magistrat zu Pr. Holland. 94.
Magistrat zu Wehlau. 93.
Dr. Marquardt, Prof. d. Theologie, Braunsberg. 94.
Matthes, El Callao, Venezuela. 97.
Dr. Milthaler, Oberlehrer, Tilsit. 92.
Dr. Michalick, Arzt, Marggrabowa. 96.
Dr. Minkowski, Prof. der Mathematik. Zürich. 94.
Mögenburg, Gymnasiallehrer, Goldap. 93.
Dr. Möhl, Prof., Cassel. 68.
Prof. Momber, Oberlehrer, Danzig. 70.
Dr. Montelius, Museumsdirektor, Stockholm. 91.
Mühl, Amtsgerichtsrat a. D. u. Stadtrat, Breslau. 72.

Mühl, Regierungs- und Forstrat, Frankfurt a./O. 72.
Dr. P. A. Müller, Meteorolog des Observatoriums, Jekaterinenburg. 92.
Dr. G. Müller, Bezirksgeologe, Berlin. 96.
Dr. J. Müller, Zoolog, Berlin.
Dr. Müttrich, Prof., Geh. Regierungsrat, Eberswalde. 59.
Muntau, Mühlenbesitzer, Crossen b. Pr. Holland. 94.
Muntau, Landgerichtsdirektor, Allenstein. 95.
Dr. Nagel, Prof., Realgymnasialdirektor, Elbing. 63.
Dr. Nanke, Oberlehrer, Samter. 88.
Dr. Nathorst, Prof., Museumsdirektor, Stockholm. 91.
Naturwissenschaftlicher Verein Bromberg. 67.
Dr. Nauwerck, Prof., Chemnitz. 94.
Dr. Nerking, Assistent am Physiologischen Institut, Bonn. 96.
Neumann, Apotheker, Marggrabowa. 97.
Neumann, Amtsgerichtsrat, Mohrungen. 79.
Dr. Neumann, Oberlehrer, Marggrabowa. 96.
Dr. Niedenzu, Prof. d. Naturwissenschaft am Lyceum, Braunsberg. 92.
Nikitin, Chefgeolog, St. Petersburg. 88.
Oberbergamt, Königliches, Breslau. 90.
Dr. Olshausen, Berlin. 91.
Dr. Oudemans, Professor, Direktor des botanischen Gartens, Amsterdam. 64.
Parschau, Gutsbesitzer, Grodzisken, Kreis Ortelsburg. 98.
Passarge, Geh. Justizrat, Reiseschriftsteller, Wiesbaden. 61.
Pavenstädt, Rittergutsbesitzer, Weitzdorf b. Rastenburg. 76.
Dr. Peter, Prof. der Botanik, Göttingen. 83.
Dr. Pieper, Oberlehrer, Gumbinnen. 94.
Dr. Pompecki, Privatdozent, München. 89.
Pöpcke, Bohrunternehmer, Stettin. 84.
Dr. Praetorius, Prof., Oberlehrer, Konitz. 74.
Preuschoff, Propst, Frauenburg. 63.
von Puttkamer, Staatsminister, Oberpräsident der Provinz Pommern, Excellenz, Stettin. 71.
Dr. Radde, Direktor des kaukasischen Museums in Tiflis, Excellenz. 74.
Dr. Ranke, Prof. der Anthropologie, München. 91.
von Recklingshausen, Prof. der Medizin, Strassburg. 64.
Reinert, Kassirer, Marggrabowa. 96.
Dr. Rörich, Prof. der Philosophie, Braunsberg. 94.
Dr. Rörig, Prof. der Landwirtschaft, Berlin. 96.
Rosenbohm, Apotheker, Charlottenburg. 79.
Dr. Rosenthal, Arzt, Berlin. 87.
Rumler, Prof., Oberlehrer, Erfurt. 77.
Dr. Rygh, Prof., Christiania. 77.
Dr. von Sadowski, Krakau. 76.
Sasse, Major, Hannover. 92.
Scharlock, Apotheker, Graudenz. 67.
Schemmel, Apotheker, Ludwigsburg in Württemberg. 97.
Scheu, Rittergutsbesitzer, Löbarten b. Carlsberg. 88.
Dr. Schiefferdecker, Prof. d. Anatomie, Bonn. 72
Schlicht, Kreisschulinspektor, Rössel. 78.
Dr. Schönborn, Prof., Geh. Medizinalrat, Königl. Bayrischer Hofrat, Würzburg. 74.
Scholz, Oberlandesgerichts-Sekret., Marienwerder. 92.
Schrock, Postdirektor, Zeitz. 98.
Schulz, Gutsbesitzer, Kukowen, Kr. Oletzko. 97.
Dr. Schreiber, Prof., Direktor des Königl. sächsischen meteorologischen Instituts, Chemnitz. 76.
Dr. Schülke, Oberlehrer, Osterode. 93.
Dr. Seeliger, Privatdozent, Rostock. 87.
Dr. phil. et med. von Seidlitz, München. 77.
Dr. Seligo, Stuhm. 92.
de Selys-Longchamps, Baron, Senator, Akademiker, Lüttich. 60.
Dr. Senger, Arzt, Pr. Holland. 94.
Siegfried, Rittergutsbesitzer, Carben bei Heiligenbeil. 72.
Siegfried, Rittergutsbesitzer, Sausgörken b. Barten. 90.
Dr. von Simson, Präsident des Reichsgerichts a. D., Wirkl. Geh. Rat, Excellenz, Berlin. 51.
Skolkowski, Elektrotechniker, Gleiwitz. 93.
Skrzeczka, Rittergutsbesitzer, Siewken bei Kruglanken. 96.
Dr. Sommerfeld, Prof. d. Mathematik, Klausthal. 91.
Dr. Springfeld,
Dr. Steinhardt, Oberlehrer, Elbing. 72.
Stöckel, Oekonomierat, Generalsekretär des landwirtschaftlichen Centralvereins, Stobingen b. Insterburg. 75.
Strüvy, Rittergutsbesitzer, Wokellen bei Landsberg, Ostpr. 76.
Studti, Bohrunternehmer, Pr. Holland. 95.
Susat, Oberlehrer, Marggrabowa. 96.
Dr. Taubner, Arzt, Allenberg. 93.
Teichert, cand. phil., Marienburg. 98.
Thomas, Major und Bezirks-Kommandeur, Lingen. 87.
Tomuschat, Rechtsanwalt, Marggrabowa. 96.
Treichel, Rittergutsbesitzer, Hoch-Palleschken bei Alt-Kischau. 76.
Dr. Ule, Prof. der Geographie, Gibichenstein. 89.
Uhse, Rittergutsbesitzer, Gansenstein b. Kruglanken. 98.
Dr. Vanhöffen, Zoolog, Kiel. 86.
Dr. Wahlstedt, Lektor d. Botanik, Christianstad. 62.
Dr. Wahnschaffe, Prof., Landesgeolog, Charlottenburg. 87.
Dr. Waldeyer, Prof., Geh. Med.-Rat, Berlin. 62.
Dr. Wartmann, Prof., Direktor des naturhistorischen Museums, St. Gallen. 64.
Weiss, Apotheker, Bartenstein. 87.

Dr. Weissbrodt, Prof., Geheimer Regierungsrat, Braunsberg. 94.
Dr. Weissermel, Gr. Kruschin bei Strassburg Westpr. 94.
Werdermann, Rittergutsbesitzer auf Corjeiten bei Germau. 78.
Dr. Wermbter, Oberlehrer, Rastenburg. 87.
Dr. Wiechert, Prof. der Geophysik, Göttingen. 89.
Wissenschaftl. Abende zu Wehlau. 97.
Wolff, Landwirtschaftslehrer, Marienburg. 90.
Dr. Wolffberg, Kreisphysikus, Tilsit. 94.
Wolpe, pr. Zahnarzt, Offenbach a. M. 89.
Wriedt, Pfarrer, Rossitten, Kur. Nehrung. 98
Dr. Zawodny, Wien. 98.
Dr. Zeise, Geolog, Berlin. 89.
Zinger, Lehrer, Pr. Holland. 84.
Dr. Zweck, Oberlehrer, Memel. 97.

Ueber Newton's „Philosophiae naturalis principia mathematica" und ihre Bedeutung für die Gegenwart.

Von

P. Volkmann.

Vorträge, gehalten in den Sitzungen der Gesellschaft am 13. Januar und 5. Mai 1898.

Inhalt:

1. Einleitung. Stellung der Aufgabe. 2. Rückblick auf Newton's Grundlagen der Mechanik und Physik. 3. Alte physikalisch inductive Tendenzen der Newton'schen Mechanik. 4. Newton's Metaphysik. 5. Newton's Definitionen. 6. Newton's Scholium. 7. Newton's Leges. 8—10 Neuere mathematisch deductive Tendenzen in der Behandlung der Mechanik und ihr Verhältnis zu den Newton'schen Grundsätzen. 11. Skizze zu einem präcisierten Entwurf der Newton'schen Mechanik. 12. Resultate.

1.

Hertz hat in der Einleitung zu seinen nachgelassenen Principien der Mechanik uns drei Bilder der Mechanik — wie er es nennt — vorgeführt und diese verglichen hinsichtlich der Zulässigkeit, der Zweckmässigkeit und Richtigkeit. Die Bilder hinsichtlich der Zulässigkeit und Zweckmässigkeit gleichgestellt, macht er die Bemerkung, dass nur das eine oder andere Bild richtig sein kann. Hertz bemerkt, dass die Entscheidung zu Gunsten des einen oder anderen Bildes voraussetzt, dass die vorhandenen Möglichkeiten nach allen Richtungen hin gründlich erwogen seien.[1])

Während Hertz es als Zweck seiner Arbeit bezeichnet, die Möglichkeit einer solchen Entscheidung nach einer besonderen Richtung im Sinne seines dritten Bildes vorzubereiten, stellt Boltzmann sich in seinen Vorlesungen über Mechanik zu demselben Zweck die Aufgabe, die alten Bilder der Mechanik so klar und consequent als möglich zu entwickeln.[2])

Die nachfolgenden Studien knüpfen gleichfalls an diese von Hertz präcisierten Aufgaben, ihr Zweck ist im Besonderen die alte Mechanik in der Richtung, in der sie Newton darzustellen versucht hat, von Neuem in einigen Zügen zur Anschauung zu bringen und zu präcisieren. Die einschlägigen neueren Schriften über Mechanik haben in der mannigfaltigsten Weise zu derartigen Präcisierungen des Newton'schen Standpunkts Anregung geben können. Wo ich solche versucht habe, hat es mir gänzlich fern gelegen, Präcisierungen der Mechanik in anderer Richtung entgegenzutreten, ich betrachte solche vielmehr im Sinne von Hertz und Boltzmann durchaus für wünschenswert, ja für notwendig, nur eine consequente Durcharbeitung und Präcisierung der einzelnen Standpunkte in sich und ihre Vergleichung kann die Entscheidung zu Gunsten oder Ungunsten einzelner Bilder vorbereiten.

1) Hertz, Principien der Mechanik S. 49.

2) Boltzmann, Vorlesungen über die Principe der Mechanik S. 4.

Man kann die Frage aufwerfen, ob die Aufgabe, die Mechanik vom Standpunkte der Newton-schen Principien zu präcisieren, in Hinblick auf die spätere, daran anschliessende Entwickelung glücklich gewählt ist. Ueber die Bedeutung von Newton's Principien für die Geschichte der theoretischen Physik, insbesondere der Mechanik, kann ja und hat ja allerdings wohl niemals der geringste Zweifel bestanden. Anders liegt die Frage, ob heute nach zweihundertjähriger Entwickelung der Wissenschaft, nach den grossen Leistungen eines Lagrange und Hamilton Newton's Principien noch gegenwärtig der theoretischen Physik Richtung und Ziel vorschreiben können, oder ob wir es hier mit einem Standpunkt zu thun haben, der vor zweihundert Jahren berechtigt, ja vielleicht naturgemäss und notwendig war, der aber heute im Grossen und Ganzen als von der Entwickelung überholt und überwunden zu bezeichnen ist.

Die Urtheile der Fachgenossen über die Bedeutung von Newton's Principien für die Gegenwart sind in der That geteilt. Thomson und Tait äussern sich in ihrem benannten Handbuch der theoretischen Physik Artikel 206: „Die Einleitung zu den Principien enthält in äusserst durchsichtiger Form die allgemeine Grundlage der Dynamik. Die darin niedergelegten „Definitiones" und „Axiomata sive Leges motus" erfordern nur einige durch spätere Entwickelungen gewonnene Erweiterungen und erläuternde Zusätze, um für den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft zu passen und eine weit bessere Einleitung zur Dynamik zu bilden, als sogar in einigen der besten neueren Lehrbücher sich vorfindet" — und Artikel 242: „Wir werden die Axiomata sive Leges Motus in Newton's eigenen Worten wiedergeben. Die beiden Jahrhunderte, die verflossen sind, seit Newton sie zuerst veröffentlichte, haben nicht die Notwendigkeit irgend eines Zusatzes oder einer Modification gezeigt."

Anders äussert sich E. Mach in seiner historisch kritischen Darstellung der „Mechanik in ihrer Entwickelung". Auch er sagt allerdings zunächst[1]): „Newton hat die Aufstellung der heute angenommenen Principien der Mechanik zu einem Abschluss gebracht. Nach ihm ist ein wesentlich neues Princip nicht mehr ausgesprochen worden. Was nach ihm in der Mechanik geleistet worden ist, bezog sich durchaus auf die deductive, formelle und mathematische Entwickelung der Mechanik auf Grund der Newton'schen Principien" aber er schliesst seine Kritik mit den Worten[2]): „Wir stimmen dem mit Recht hochberühmten Physiker W. Thomson in der Verehrung und Bewunderung Newton's bei. Sir W. Thomson's Ansicht aber, dass die Newton'schen Aufstellungen auch heute noch das Beste und Philosophischste seien, was man geben könne, ist uns schwer verständlich".

In der That eine Unsumme von Kenntnissen und Erfahrungen hat die zweihundertjährige Entwickelung der Mechanik seit Newton gezeitigt, und wir sind auf Grund dieser Kenntnisse und Erfahrungen berechtigt, den Gegenständen, die Newton behandelt, uns in ganz anderer Weise gegenüber stellen zu können. Wir können es wohl verstehen, dass Newton in seinen „Definitionen", in seinen „Axiomata sive Leges motus", in seinen „Regulae philosophandi" sich so formulierte, wie er es gethan; aber ebenso mag es fast selbstverständlich erscheinen, dass wir uns heute nicht mehr so formulieren dürfen, dass wir das Gebäude der Mechanik heute auf anderen Grundlagen aufzuführen haben, als es Newton gethan.

Niemand wird die Vorzüge verkennen, welche z. B. die Lagrange'schen Gleichungen, das D'Alembert'sche und das Hamilton'sche Princip für die Entwickelung der Mechanik und für die Lösung von Aufgaben der Mechanik besitzen. Nach dieser Richtung hin hat natürlich die neuere Mechanik grosse Vorzüge aufzuweisen, nach dieser Richtung hin kann es als verfehlt und zwecklos bezeichnet werden, Vergleiche mit Newton anstellen zu wollen.

Anders liegt die Frage nach der wissenschaftlichen Begründung der Mechanik; die Frage, welche Elemente bei der Begründung der Mechanik etwa in Betracht gezogen werden müssen, aus welchen Elementen sich die Grundlagen der Mechanik thatsächlich zusammensetzen. So kurz, ja so flüchtig diese Fragen heute meist behandelt zu werden pflegen, so ausführlich hat sich gerade Newton in seinen Principien darüber ausgesprochen; nach dieser Richtung dürfte sein Werk auch heute noch eine Bedeutung haben, die nicht unterschätzt werden darf — ja wenn gewisse Zeichen nicht trügen, gewinnt es den Anschein, als wenn die gegenwärtig wachsenden erkenntnistheoretischen Interessen dem Werke noch eine ansteigende Würdigung zu Teil werden lassen könnten. Der Versuch, solche Seiten der Newton'schen Mechanik abzugewinnen soll Aufgabe der folgenden Untersuchungen sein.

1) E. Mach, Mechanik. III. Auflage, 1897. S. 181.
2) E. Mach, Mechanik. III. Auflage, 1897. S. 243.

2.

Vergegenwärtigen wir uns die Elemente, aus denen sich Newton's wissenschaftliches System zusammensetzt, so werden wir zwischen der speciellen Mechanik und der Physik zu unterscheiden haben.

Die Elemente, auf denen sich die Newton'sche Mechanik aufbaut, stehen an innerem Gehalt etwa mit denen der Euklidischen Geometrie auf gleicher Stufe, jedenfalls kann kein Zweifel sein, dass in der Darstellung Newton Euklid's Elemente als Muster vorgeschwebt haben. Es handelt sich um eine Reihe von Definitionen und Postulaten (die Axiomata sive Leges motus) — erkenntnistheoretische Elemente, durch welche im Wesentlichen die Sprache geschaffen wird, welche für die Behandlung angemessen erscheint.

Die innere Verwandtschaft dieser Elemente auf beiden Gebieten, der Geometrie und der Mechanik, kann z. B. am Parallelenaxiom und am Trägheitssatz erläutert werden. Angewandt auf den Raum, in dem sich die Wirklichkeit abspielt, können wir sagen: In beiden Sätzen erheben wir die sinnliche Wahrnehmung über die Parallelität zweier Linien, über die Trägheit der ponderabeln Materie zu einer Thatsache von unbegrenzter Genauigkeit, aber wir spielen dabei — im Unterschied zu den gleich zu erörternden physikalischen Hypothesen — nicht auf ein für die Anschauung heterogenes Gebiet hinüber.

In der Newton'schen Physik treten die speciellen Naturgesetze und die Hypothesen als neue Elemente hinzu, auf welche die Grundlagen der Mechanik Anwendung finden. Es ist bekannt, dass Newton in seinen Principien die Einführung von Hypothesen vermeidet — hier findet sich sein klassischer Ausspruch[1]): „hypotheses non fingo".

Unsere speciellen Naturgesetze, welche unsere Begriffswelt vermehren, wie z. B. das Gravitationsgesetz sind Sätze, die durch Beobachtung und Messung gewonnen sind, welche sich zur mathematisch-deductiven Verwertung in besonderem Grade eignen. Unsere speciellen Hypothesen, welche uns daran hindern, die Bedeutung unserer sinnlichen Wahrnehmung zu überschätzen und dabei doch an unsere Anschauung appellieren — wie z. B. die Wellenanschauung des Lichtes[2]), die Atomistik — sind unsere Vorstellungen von der Erscheinungswelt, mit denen wir uns über die Begrenztheit und Beschränktheit unserer sinnlichen Wahrnehmung erheben, wobei wir das sinnliche Erscheinungsgebiet durch eine heterogene, gänzlich verschiedene, vielleicht gar im Gegensatz zur Erscheinung stehende Auffassung zu deuten suchen.

Ich kann mich hier um so kürzer fassen, als ich schon bei einer anderen Gelegenheit[3]) auf die Zweckmässigkeit der Unterscheidung und Charakteristik dieser einzelnen Elemente im Sinne Newton's eingegangen bin. Dort findet sich auch der Sprachgebrauch anderer Klassiker zur Erläuterung herangezogen.

Eine besondere Hervorhebung verdienen noch Newton's „Regulae philosophandi" am Anfang des dritten Buches seiner Principien (De mundi systemate). Sie entsprechen einer allgemeinen Methodenlehre. Unter den späteren Darstellungen der Mechanik als in sich geschlossenem System ist mir nur eine bekannt, welche ausführlich darauf eingeht Methoden und Aufgaben auseinanderzusetzen, welche für eine Darstellung der Mechanik in Betracht kommen, und das sind die nachgelassenen „Principien der Mechanik in neuem Zusammenhang dargestellt" von H. Hertz. Nach dieser Richtung finde ich überhaupt zwischen der Mechanik von Newton und der von Hertz manche innere Verwandschaft.

---

1) Liber tertius. Scholium generale. Newton ist erst von der zweiten Auflage (1713) seiner Principien an zu einem derartig consequenten Standpunkt fortgeschritten. In der ersten Auflage findet sich am Anfang des dritten Buches an Stelle der Regulae philosophandi ein mit Hypotheses überschriebener Abschnitt und am Ende fehlt der Ausspruch „hypotheses non fingo".

2) wenigstens zu Zeiten von Huygens und Fresnel. Die in meinen „Erkenntnistheoretischen Grundzügen" S. 61 gegebene Darstellung: „So kann man heute sagen, die Wellenvorstellung von der Natur des Lichtes ist heute keine Hypothese mehr, sie ist durch Wiener's photographische Fixierung stehender Lichtwellen eine vollendete Thatsache geworden" hat mehrfachen Widerspruch hervorgerufen. Diese Widersprüche nehmen einmal auf die durch das Wort „kann" abgeschwächte Ausdrucksweise, sodann auf meine im Anschluss an Newton und andere Klassiker in Erinnerung gebrachte Bedeutung des physikalischen Begriffes „Hypothese", den es mir eben zu erläutern galt, keine genügende Rücksicht, haben also wohl eine andere Begriffsfestsetzung des Ausdrucks „Hypothese" zur Voraussetzung.

3) Hat die Physik Axiome? Erkenntnistheoretische Studien über die Grundlagen der Physik. Vortrag am 5. April 1894. Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg.

Der Mathematiker[1]) wird von seiner Interessensphäre aus vielleicht geneigt sein die Unterscheidung der aufgeführten Elemente als zu weitgehend und teilweise als überflüssig zu bezeichnen, er wird auf eine Reduction ihrer Zahl, auf eine Vereinfachung ihrer Begriffsbestimmung drängen, für ihn wird kein Zwang bestehen mit den grundlegenden Elementen der Physik es etwa anders zu halten, wie mit den grundlegenden Elementen irgend einer mathematischen Disciplin, und doch darf die Physik als naturwissenschaftliche Disciplin die mannigfaltigere Herkunft ihrer Elemente, auf denen sie sich aufbaut, nicht verleugnen; sie darf nicht übersehen, worauf sie ihre Grundsätze anwendet: nämlich 1. auf Sätze, die streng genommen allen den Fehlern zugänglich sind, mit denen nun einmal sinnliche Wahrnehmung — und mag sie durch instrumentelle Hülfsmittel noch so verschärft sein — behaftet ist, 2. auf Erscheinungen, über deren wahres Wesen die Sinne uns keine Auskunft geben, über deren Auffassung sie uns zu Täuschungen verführen können — über welche wir uns also besondere Anschauungen bilden müssen.

3.

Man verkennt ganz die Bedeutung der Newton'schen Principien, wenn man sich nicht vergegenwärtigt, dass Newton den inductiven Charakter der Mechanik in seiner Darstellung hervorkehren will. Keine neuere Mechanik ist so von dem Argument der Induction durchtränkt, wie die Newton's keine eignet sich daher so zur Einführung in die Mechanik.

Aufgewachsen in Newton'schen Grundsätzen ist es natürlich leicht aus diesen deducieren zu können oder an ihrer Stelle andere zu setzen, aus denen sich noch schärfer, leichter und besser deducieren lässt. Aber darüber wird man doch nicht vergessen dürfen, dass die Quelle, aus der unsere mechanischen Grundsätze stammen, die Induction, dass heisst die durch Deduction gründlich verarbeitete Induction ist.

Die Aufgaben und Forderungen des Physikers und des Mathematikers, so berechtigt sie in sich sind, so sehr sie auf gegenseitige Förderung anweisen, sind sehr verschiedener Art: Der Physiker sieht und sucht seine Stärke in der Induction, mit der er zu den Grundlagen aufsteigt. Die Formulierung der gewonnenen Grundlagen mag nach mancher Richtung hin eine schärfere mathematische Präcisierung, eine einfachere Gestaltung und Auffassung als wünschenswert erscheinen lassen, aber eine Bemängelung in dieser Richtung erinnert an die Grösse und Schwierigkeit der unternommenen inductiven Aufgabe, zu welcher der Einzelne nur bescheidene Beiträge zu liefern hoffen kann. — Der Mathematiker sieht und sucht seine Stärke in der Deduction, mit der er von den Bildern seines Geistes zur Wirklichkeit herabsteigt. Er wird in jedem Fall in der analytischen Lösung einzelner Probleme eine dankbare Aufgabe finden. Er wird seine Prämissen, seine Bilder sehr gerne der inductiven Arbeit des Physikers entnehmen. Er wird die inductiv gewonnenen Grundlagen des Physikers für seine Zwecke vielleicht mit Vorteil nach der einen oder anderen Richtung präcisieren und damit Erfolge erringen, aber darum wird er den Standpunkt des Physikers, der aus inductiven Gründen der vom Mathematiker in Vorschlag gebrachten Präcision vielleicht widerstreitet, nicht unterschätzen dürfen. Die Arbeit des Physikers und ihr Wert liegt in der Untersuchung und Darstellung inductiv gewonnener Grundlagen; die Arbeit des Mathematikers und ihr Wert liegt in der Untersuchung und Darstellung deductiv gewonnener Consequenzen.

Beide Aufgaben, die des Physikers und des Mathematikers bestehen zu Recht, aber die Aufgabe des Physikers erscheint wegen des Argumentes der Induction als die schwierigere. Den hohen Anforderungen der physikalischen Induction wird nur sehr näherungsweise im Laufe der geschichtlichen Entwickelung der Wissenschaft Genüge geleistet werden können. Darum wird aber für die physikalische Interessensphäre fortdauerd neben anderen Darstellungen der Mechanik eine Darstellung der Mechanik als wünschenswert erscheinen müssen, welche sich den Schwankungen jeweiliger Anschauungen zu entziehen und die Disciplin in der Richtung zu fördern sucht, in der ihr die Entwickelung geschichtlich zu liegen scheint. Für derartige

---

1) Ich unterscheide hier und in der Folge im Interesse der Kürze der Darstellung einfach zwischen dem Mathematiker und Physiker, obwohl ich mir natürlich sehr wohl bewusst bin, dass jeder Autor einer Mechanik bis zu einem gewissen Grade Mathematiker und Physiker in einer Person sein muss. Es handelt sich hier und später eben kurz um die zwei in sich vollkommen berechtigten Standpunkte, zwischen denen Denkprocesse zu oscillieren haben, um einen höheren Erkenntnisgrad zu gewinnen. Man vergleiche meine Abhandlung „Ueber die Frage nach dem Verhältnis von Denken und Sein und ihre Beantwortung durch die von der Naturwissenschaft nahegelegte Erkenntnistheorie". Sitzungsberichte der Wiener Akademie IIa vom 16. Dez. 1897.

Untersuchungen sind Werke von der Tendenz wie E. Mach's „Die Mechanik in ihrer Entwickelung historisch-kritisch dargestellt" von unschätzbarem Wert[1]).

4.

Wenn es auch gerade bei der Beurteilung des grössten Physikers aller Zeiten — Newton — nicht besonders erforderlich erscheint, muss von vorneherein doch auf folgenden Gesichtspunkt hingewiesen werden: Berücksichtigt man, dass ein Autor zunächst für seine Zeitgenossen und daher in Rücksicht auf den ihm gerade vorliegenden Zustand der Wissenschaft schreibt und schreiben muss, so wird es gerechtfertigt erscheinen, wenn dieser Autor lieber versucht, so weit es irgend angeht an vorhandene Anschauungen anzuknüpfen, dieselben präcisierend und berichtigend, als mit ihnen zu brechen und eine Sprache einzuführen, mit der er für die Mehrzahl seiner Zeitgenossen unverständlich bleibt. Tritt man an einen solchen Autor, der seiner Zeit soweit voraus ist, wie Newton es war, nach zweihundert Jahren heran, so wird man umgekehrt gerechter handeln, wenn man zunächst versucht diesen Autor im Sinne der von ihm ausgegangenen Entwickelung zu interpretieren, als dem Sprachgebrauch eine allzu grosse Bedeutung beizulegen, den der Autor vielleicht nur seinen Zeitgenossen zu Liebe als Opfer gebracht hat.

Geht man die Geschichte durch, die uns über Newton und seine Principien Rosenberger neuerdings in Erinnerung gebracht hat, so kann man sich in der That wohl eher die Vorstellung bilden. Newton habe auf den Standpunkt seiner Zeitgenossen nicht die genügende Rücksicht genommen, als dass er seiner Zeit nicht weit genug vorangeeilt wäre.

Indem ich unter diesen Gesichtspunkten versucht habe Newton's Principien vom Standpunkt der gegenwärtigen Wissenschaft durchzugehen, habe ich rückwärts durch Vergleich nicht allein gefunden, dass Newton's Darstellung ohne Zwang eine solche Interpretation verträgt, sondern auch, dass die Kritik in vielen Punkten erheblich über das Ziel hinausgegangen ist.

An die Spitze der Charakteristik Newton's möchte ich mit E. Mach[2]) „die wiederholte ausdrückliche Versicherung Newton's setzen, dass es ihm nicht um Speculationen über die verborgenen Ursachen der Erscheinungen, sondern um Untersuchung und Constatierung des Thatsächlichen zu thun sei". Aber ich scheine mich im Unterschiede mit Mach darin zu befinden, wenn ich die Theorie dahin deute, dass sie dazu da ist, das Thatsächliche festzustellen und zu untersuchen. Der theoretische Apparat besteht in dem logischen Spiel von Definitionen, Forderungen, Gesetzen, Hypothesen und ihren Beziehungen zu einander. Diese erkenntnistheoretischen Elemente sind zunächst allerdings streng genommen für sich selbst nichts Thatsächliches; aber insofern es gelingt deductiv aus ihnen alles Thatsächliche abzuleiten, nimmt rückwirkend das Argument der Induction fortdauernd an Stärke zu, dass diese Elemente selbst das wahrhaft Thatsächliche darstellen oder wenigstens die engste Beziehung zum wahrhaft Thatsächlichen haben. So aufgefasst wird jede Theorie mit der Zeit geläuterte Erfahrung, geläuterte Thatsache.

Es handelt sich hier um wesentlich das, was Liebig im dritten seiner chemischen Briefe ausdrückt: „Wir schätzen die Thatsachen ihrer Unvergänglichkeit wegen, und weil sie den Boden für die Ideeen abgeben; den eigentlichen Wert empfängt aber die Thatsache erst durch die Idee, die daraus entwickelt wird." Solche Ideeen sind unsere Naturgesetze und unsere Hypothesen, vor allem unsere Forderungen (Postulate).

Man hat Newton als einen Mann hingestellt, der bei deutlichstem Hinweis auf die von der Physik einzuschlagende exacte Methode sich doch in mancher Hinsicht von dem Einfluss mittelalterlicher Philosophie und Metaphysik nicht befreien konnte, und man hat unter diesem Gesichtspunkt eine Reihe Stellen seiner Principien aufgefasst — ich meine mit Unrecht!

Man kann dem Wort Metaphysik eine zwiefache Bedeutung unterlegen, und es führt wohl zur Klärung der Sachlage hier darauf einzugehen. Man kann einmal unter Metaphysik die in sich müssigen Speculationen begreifen, die da einsetzen, wo die physikalische Forschung der Natur der Sache nach ihre Grenze hat, und die trotzdem die Hoffnung nicht aufgeben wollen, dass durch sie der Physik — womöglich ohne allzustarke Beziehung auf die Erfahrung reicher Gewinn zufliesst. Derartige müssige und unfrucht-

---

1) Wenn ich an dieser Stelle einem Wunsche Ausdruck geben darf, wäre er der „es möchten in einer neuen Auflage in dem beigefügten so brauchbaren Register unter den Stichworten „Induction", „Deduction" Hinweise auf diese erkenntnistheoretisch so wichtigen Formen Aufnahme finden.

2) E. Mach. Mechanik III. Auflage. S. 187.

bare Speculationen hatte das Altertum und das Mittelalter aufzuweisen. Man kann aber das andere Mal das Wort Metaphysik in Beziehung setzen zu dem subjectiven Standpunkt menschlicher Natur und Sinneswahrnehmung. Die sinnliche Wahrnehmung bewegt sich nun einmal in gewissen Schranken, die durch instrumentelle Hilfsmittel zwar erweitert aber nie aufgehoben werden können.

Diese wohl allgemein zugestandene Auffassung hat zur Voraussetzung, dass es auch jenseits der sinnlichen Wahrnehmung Dinge und Vorgänge giebt, an deren Realität nicht zu zweifeln ist, und über welche wissenschaftliche Methode bis zu einem gewissen Grade Auskunft geben kann — wobei wir nicht blos an Hypothesen sondern auch an Postulate zu denken haben werden.

Wenn man[1]) ein Recht hätte Newton zum Vertreter des Satzes[2]) „Kraft ist die Ursache einer Bewegungsänderung" zu machen und mit dem Begriff Ursache ein sehr müssiges Spiel von Speculationen treiben zu lassen, dann hätte man allerdings auch ein Recht Newton als Vertreter mittelalterlicher Metaphysik und Scholastik zu charakterisieren. Aber man hat kein Recht dazu:

Geht man Newton's Formulierungen auf diesen Vorwurf hin durch, so findet man, dass Newton den Gebrauch des Wortes „causa" überhaupt sehr einschränkt, dass er insbesondere an den Stellen gänzlich vermieden ist, an denen man ihn nach dem Urtheil seiner Kritiker erwarten sollte d. h. in dem „Axiomata sive Leges motus" überschriebenen Abschnitt — dass an den Stellen, an denen er positiv verwertet wird, er eine andere als metaphysische Deutung fordert.[3]) Es kann hiebei um so weniger Zweifel obwalten, als Newton erklärt[4]): „Die Ursachen der Kräfte und ihre physischen Sitze ziehe ich hier nicht in Betracht." „Der Leser möge nicht schliessen, dass ich Art und Weise der Wirkung oder physischen Grund und Ursache erkläre, oder dass ich den Mittelpunkten wirkliche physische Kräfte beilege, wenn ich gelegentlich sagen werde, die Mittelpunkte ziehen sich an oder es existieren Centralkräfte."

Will man das Wort Metaphysik in der Bedeutung beibehalten, in der Bezug genommen wird auf die Begrenztheit sinnlicher Wahrnehmung, in der die strenge methodische Forschung auf Lücken hinweisst, welche die sinnliche Wahrnehmung für das begriffliche System offen lässt, das in sich zu schliessen eben Aufgabe der Wissenschaft ist,[5]) dann werden wir in diesem Sinne Hertz ebenso wie Newton Metaphysiker nennen müssen.[6]) In diesem Sinne gewinnen Newtons Aussprüche[7]) ihre Bedeutung: „Es ist zu bemerken, dass man gewöhnlich diese Grössen (Zeit, Raum, Ort und Bewegung) auf die Sinne bezieht. Daraus entstehen gewisse Vorurteile." „In der Philosophie (theoretischen Physik) ist von den Sinnen zu abstrahieren."

5.

Ich will nun in der Reihenfolge, in der Newton die Elemente seines Systems der Mechanik entwickelt, vorgehen und beginne entsprechend mit Newton's Definitiones und ihrer Rolle innerhalb seines Systems.

An der Spitze meiner Betrachtungen möchte ich an den wohl allgemein zugegebenen Satz erinnern, dass die Forderung unberechtigt sei, es müssten alle Ausdrücke, die verwandt werden, auch ihre Definition finden. Das ist unmöglich. Bei der Begründung eines empirisch wissenschaftlichen Systems wird man immer einen Stamm von Begriffen und Erfahrungsthatsachen als gegeben voraussetzen müssen,

---

1) K. Pearson. The Grammar of Science. London 1892. S. 382. Ich bin auf diese Publication durch E. Mach's Empfehlung im Vorwort zur dritten Auflage seiner Mechanik aufmerksam geworden.

2) Man findet solche Wendungen nicht bei Newton, aber bei Euler.

3) In dem „Definitiones" überschriebenen Abschnitt kommt der Ausdruck „causa" 12 Mal vor. Darunter zweimal im Sinne von physischer Ursache, deren Betrachtung Newton eben ausschliesst. Es kann danach gar kein Zweifel sein, dass bei Newton das Wort „causa" kein Stichwort ist. Die Uebersetzung von Wolfers giebt übrigens in dieser wie in anderer Hinsicht ein ganz falsches Bild; das Wort „Ursache" findet sich hier wiederholt gesperrt gedruckt, wo von einer physischen Ursache gar nicht die Rede ist. So findet sich auch Liber tertius in der Uebersetzung in Abschnitte geteilt und Abschnittt I z. B. überschrieben: „von den Ursachen des Weltsystems". Das Original giebt für alle diese Willkürlichkeiten nicht den geringsten Anhalt.

4) Newton, Principia. Unter den Erläuterungen zu Definitio VIII.

5) Volkmann, Wiener Sitzungsberichte 1897. IIa S. 1107.

6) Ich denke an die verborgenen Bewegungen bei Hertz.

7) Newton, Principia. Scholium zu den Definitiones.

mit dem man zunächst, wie mit bekannten Grössen operiert. Damit ist nicht gesagt, dass diese vorausgesetzten Begriffe und Erfahrungsthatsachen schon in sich die grösste Präcision und Einfachheit tragen. Im Gegenteil, es wird genügen, mit diesen vorausgesetzten Begriffen und Thatsachen zunächst näherungsweise zutreffende Vorstellungen zu verbinden, eine etwaige Präcisierung und Berichtigung der inneren Ausarbeitung des Systems überlassend.

Der Grund für dieses Vorgehen ist jedenfalls darin zu suchen, dass die tiefere Erkenntnis niemals auf dem einseitigen Wege der Deduction allein fortschreitet, dass sie vielmehr auf der innigsten Durchdringung von Induction und Deduction beruht, eine Durchdringung, welche ebenso oft auf die Stammbegriffe und ihre Präcisierung zurückgreifen, wie sie die sich aus ihrer Fassung ergebenden Consequenzen verfolgen wird. Der Erkenntnisprozess ist und bleibt eben ein oscillierender und asymptotischer.[1])

Die Newton'schen Definitionen entsprechen — scheint mir — in jeder Beziehung dieser Auffassung; darum in ihren Erläuterungen die vielen Hinweise auf spätere Resultate der systematischen Entwickelung, darum die im nächsten Abschnitt zu behandelnden Auseinandersetzungen über Zeit, Raum und Bewegung in dem den Definitiones zugefügten Scholium.

Es kann auch kein Zweifel sein, dass die Newton'schen Definitionen im Grossen und Ganzen einfache Nominaldefinitionen und keine Realdefinitionen sein wollen. Man darf darum ihre Bedeutung nicht unterschätzen. Durch die Zweckmässigkeit ihrer Wahl, die durch den Hinblick auf eine Reihe von Erfahrungsthatsachen gegeben ist, bereiten sie die präcise Behandlung der Materie in geschickter Weise vor, indem sie der Aufmerksamkeit von vornherein eine gewisse Richtung anweisen, der Folge es überlassend in die zunächst leeren Formen, welche durch die Wortdefinitionen geschaffen sind, einen realen und präcisen Inhalt zu giessen.

Die Newton'schen Definitionen nehmen so den Charakter von Präliminarien[2]), von Prolegomena an, und von diesem Gesichtspunkt aus werden wir sie uns zu vergegenwärtigen haben. Was die erste betrifft:

„Quantitas materiae est mensura ejusdem orta ex illius densitate et magnitudine conjunctim" —

so wird zu berücksichtigen sein, was Newton an erster Stelle unter Heranziehung des Begriffs der Compressibilität zur Rechtfertigung und Erläuterung seiner Fassung der Definitio I anführt.

Der Gedankengang Newton's scheint mir folgender zu sein: Die Quantität der Materie bleibt bei allen Compressionen und Dilatationen dieselbe. An diesem Vorgang der Compression oder Dilatation kann man sich den Begriff der Dichte klar machen. Ein materieller Körper, der auf die Hälfte seines Volumens comprimiert ist, hat die doppelte Dichte. Gewinnt man so zunächst für ein und denselben materiellen Körper (für ein und dieselbe Quantität der Materie) die Formulierung, dass das Product aus Volumen und Dichte eine Constante ist, womit der Begriff der Dichte seine Präcision gefunden hat, so ist der weitere Schritt, das Product aus Volumen und Dichte auf verschiedene materielle Körper (auf verschiedene Quantitäten der Materie) auszudehnen. Unter Festsetzung einer gewissen Dichtigkeitseinheit, die wir, wenn auch nicht physisch, so doch ideell uns unter Anwendung von Compression und Dilatation für alle Körper, zumal für gasförmige Körper, herstellbar denken können, nennen wir dieses auf verschiedene materielle Körper angewandte Product aus Volumen und Dichte die Masse der verschiedenen materiellen Körper.

Durch die weiteren Bemerkungen, dass man die Masse eines Körpers durch Wägung bestimmt und dass die Masse eines Körpers dem Gewicht proportional sei, weist Newton von vorneherein darauf hin, dass man zwischen einer intellectuellen Begründung und einer experimentellen Stützung der Mechanik wesentlich unterscheiden müsse; beide Momente können naturgemäss nicht parallel gehen. Es wird sich immer empfehlen, bei der Begründung einer Disciplin an passender Stelle auf gewisse spätere Ergebnisse hinzuweisen, welche geeignet sind, eine rückwirkende Sicherung der wissenschaftlichen Systeme zu gewähren.

---

1) Dem Fernstehenden mag in vielen Fällen eine derartige Behandlung, die im letzten Grunde auf einer ständigen Durchdringung der Induction und Deduction beruht, als ein »circulus vitiosus« erscheinen. Die fortschreitende naturwissenschaftliche Erkenntnis bewegt sich in vielen Fällen allerdings in einem Kreise — aber dies doch wesentlich in dem Sinne, dass jeder neue Kreislauf der Erkenntnis mit einer Fülle von Präcisionen und Berichtigungen verbunden ist.

2) Diese Auffassung habe ich nachträglich auch in Dühring's „Kritischer Geschichte der Principien der Mechanik" gefunden.

Die Absicht Newton's bei der Formulierung der Definitio I scheint mir die zu sein: festzulegen, in welcher Bedeutung das Wort „Masse" zunächst gebraucht werden soll, um dann zu zeigen, in welchen Beziehungen dieser so festgesetzte Begriff weiter in der Mechanik eine Rolle spielt.

Es handelt sich im Wesentlichen bei Definitio I ebenso um eine einfache Nominaldefinition des Begriffs „Quantitas materiae", wie es sich bei Definitio II[1]):

„Quantitas motus est mensura ejusdem orta ex velocitate et quantitate materiae conjunctim" —

um eine einfache Nominaldefinition des Begriffs „Quantitas motus" handelt. Wenn Mach[2]) zwischen diesen Definitionen in der Weise scheidet, dass er Definitio I eine Scheindefinition nennt, welche nichts klarer macht, Definitio II eine Erklärung eines Rechnungsausdrucks, gegen welche nichts einzuwenden ist, lässt er sich jedenfalls von einer anderen Interpretation des Newton'schen Textes leiten, als ich es gethan. Aber mir will es scheinen, dass die logische Gleichwertigkeit der Definitionen auch äusserlich in der gleich scharf pointierten Form mit Absicht zum Ausdruck gebracht ist.

Die Definitionen III und IV:

Materiae vis insita est potentia resistendi, qua corpus unum quodque, quantum in se est, perseverat in statu suo vel quiescendi vel movendi uniformiter in directum.

Vis impressa est actio in corpus exercita, ad mutandum ejus statum vel quiescendi vel movendi uniformiter in directum. —

sind der Erläuterung und der Gegenüberstellung der „materiae vis insita" und der „vis impressa" gewidmet. Es handelt sich bei diesen Definitionen mehr darum die Vorstellung und Anschauung in einer gewissen Richtung für die „Axiomata sive Leges motus" vorzubereiten, als um endgiltige Präcisierung von Begriffen, was man auch daraus erkennen mag, dass von dem Ausdruck „vis insita" in der Folge kein Gebrauch gemacht wird. Die „materiae vis insita" hängt ja natürlich, wie das auch Newton in seinen Erläuterungen anführt auf das engste mit der „materiae inertia" zusammen, und doch handelt es sich in der Definitio III streng genommen nicht um eine Definition der „materiae inertia" — der Trägheit, es unterscheidet sich, wie Newton sagt, die „vis insita" in der Art der Auffassung von der „vis inertiae."

Während die Definitionen I und II einen präcisierten quantitativen Charakter tragen (quantitas . . est mensura), kann man dies von der Definition III und IV nicht sagen. Die letzten Definitionen V bis VIII sind für unsere Untersuchung von geringerem Interesse, es sind Präliminarien für Newton's speciellere Untersuchungen über Gravitation, für die „Axiomata sive Leges motus" nur insofern, als sie Specialfälle darstellen, welche die allgemeine Fassung der Leges vorbereiten.

Je mehr ich mich in die Newton'schen Definitionen und ihre Erläuterungen zu vertiefen versucht habe, um so mehr habe ich gefunden, dass es sich dabei um Präliminarien handelt, die unter stillschweigender Berücksichtigung der inductiven Elemente den Leser in sehr geschickter Weise auf das Kommende vorbereiten und auf die Höhe des Standpunktes erheben sollen, von der aus die Principien geschrieben sind. Diese Präliminarien, zu denen auch das im folgenden Abschnitt zu behandelnde Scholium gehört, scheinen mir weder zu kurz noch zu breit geschrieben; sie lassen nicht jene Verlegenheit und den Wunsch um jeden Preis vorwärts zu kommen verspüren, von denen Hertz in der Einleitung zu seiner Mechanik (S. 8) in Hinblick auf Lagrange spricht.

6.

Die Forderungen als Ideen, mit denen wir uns über die Ungenauigkeit unserer sinnlichen Wahrnehmung zu Aussagen unbegrenzter Genauigkeit erheben — und davon handeln die einleitenden Betrachtungen von Newton — scheinen mir nicht allenthalben die genügende erkenntnistheoretische Würdigung erfahren zu haben. Indem wir hier das sinnliche Auge durch das geistige Auge verschärft denken, werden wir uns keiner Unehrlichkeit schuldig machen, solange wir der Bedeutung und Rolle des Postulats innerhalb des wissenschaftlichen Systems eingedenk bleiben. Natürlich hat in der Zahl der Postulate an erster Stelle das Princip der Oekonomie zu walten.

Mit diesem Begriff der Forderung als wissenschaftlich begründete Idee — scheint mir — muss man bereits in die Newton'schen Betrachtungen über Zeit und Raum hineingehen. Sie scheinen mir in Folgendem zu gipfeln, finden jedenfalls in Folgendem ihre Präcisierung:

1) Es ist hier, wie im Folgenden durchaus nötig, auf den lateinischen Originaltext zurückzugehen.

2) E. Mach. Mechanik III. S. 239 u. 240.

So leicht uns relative Zeitmaasse und Zeitmessungen für viele Fragen hinlänglich genau zugänglich sind, z. B. aus der Umdrehung unserer Erde gegenüber dem Fixsternhimmel, so ausgebildet unser Zeitsinn durch instrumentelle Hilfsmittel verstärkt nach mancher Richtung hin scheinen mag, so erhebt sich beim Ausbau des wissenschaftlichen Systems als Forderung die Frage nach absoluten Zeitmaassen und Zeitmessungen. Von dieser Forderung durchdrungen sind die Untersuchungen von Laplace, Delauny und Adams über die Veränderlichkeit unserer Zeitsekunde[1]) angestellt, hat man an die Schwingungsdauer des Natriumlichtes oder einer seiner Linien als Zeiteinheit gedacht. Wenn man in Hinblick auf jene neueren Untersuchungen das liest, was Newton am Ende seiner Definitionen unter „Scholium" über die absolute, wahre, mathematische Zeit auf der einen Seite, über die relative, scheinbare, gewöhnliche Zeit auf der andern Seite sagt, kann ich nicht finden, dass dabei Newton unter dem Einfluss mittelalterlicher Philosophie zu stehen scheint, oder dass er sich mit müssigen, metaphysischen Begriffen beschäftigt.

Aehnlich werden wir Newton's Aeusserungen über den absoluten und relativen Raum aufzufassen haben. Es ist ja ganz richtig, dass wir uns räumlich zunächst nur relativ orientieren können, aber beim Ausbau des wissenschaftlichen Systems erhebt sich die Forderung, ein weiteres Orientierungselement einzuführen. Von dieser Forderung durchdrungen, erscheinen moderne Untersuchungen wie die über den Unterschied der Grundgleichungen der Elektrodynamik für ruhende und bewegte Körper — und wenn wir Newton daraufhin studieren, werden wir in seiner Darstellung sehr verwandte Tendenzen mit modernen Untersuchungen auffinden können. Mag der Ausdruck „Spatium absolutum" zu Bedenken Anlass geben, mag der damit zu verbindende Begriff Newton nicht gleich anfänglich mit voller Klarheit entgegengetreten sein; wir werden um so weniger berechtigt sein, den Ausdruck Newton's zu seinen Ungunsten zu interpretieren, wenn wir sehen, wie er in der Unterdrückung metaphysisch so verdächtiger Stellen wie[2]) „Centrum systematis mundani quiescere" von der ersten zu der zweiten Auflage fortgeschritten ist.

Bleiben wir, wie Mach es thut, bei der Thatsache der relativen Orientierung stehen, dann erscheint die geocentrische Auffassung nach Ptolemäus gleichwertig mit der heliocentrischen Auffassung nach Kopernikus. Sehen wir uns beide Auffassungen im Lichte der Newton'schen Darstellung an, dann kann man sagen, es ist die Forderung Newton's nach Orientierung im Raum, welche zu Gunsten von Kopernikus entscheidet — oder auch umgekehrt, die ganze Newton'sche Gravitationsanschauung entscheidet zu Gunsten der inneren Berechtigung der Forderung nach Raumorientierung im Sinne von Kopernikus.

Auch hinsichtlich der Unterscheidung einer absoluten und relativen Drehung muss ich den Newton'schen Standpunkt vertreten. Ebenso wie wissenschaftlich die Standpunkte des Kopernikus und Ptolemäus sich gegenseitig ausschliessen, trotzdem beide sinnlich von einander nicht zu unterscheiden sind und demnach beide Fälle für denselben Fall gehalten werden könnten, wird wissenschaftlich auch die Drehung des Wasserglases Newton's gegen den Fixsternhimmel unterschieden werden müssen von der Drehung des Fixsternhimmels gegen das Wasserglas. Das direkte sinnliche Unvermögen einer Unterscheidung beider Fälle wird allerdings die Entscheidung der Frage ganz offen lassen müssen, ob der systematische Fortschritt der Wissenschaft eine solche Unterscheidung vielleicht einmal fordert. So aufgefasst hat aber die Newton'sche Forschung dagegen entschieden, dass der Fixsternhimmel als sich im Kreise drehend angesehen werden kann[3]), und die Auseinandersetzungen Newton's über Zeit, Raum und Bewegung können in diesem Zusammenhange gar nicht als müssige metaphysische Speculationen aufgefasst werden. Es sind Forderungen der Forschung, welche Newton in seiner Darstellung vorweg nimmt.[4])

---

1) cf. Thomson and Tait. Natural philosophy Art. 830.

2) Diese Stelle findet sich in der ersten Auflage vom Jahre 1687 S. 402 unter der später fallen gelassenen Ueberschrift „Hypotheses", die dann unter teilweiser Aenderung der Sätze durch „Regulae philosophandi" ersetzt wurde. Man vergleiche die unter (2) befindliche Anmerkung.

3) Mit anderen Worten: Die Drehung des Fixsternhimmels um die ruhende Erde setzt ein überaus künstliches System von Kräften im Sinne Newton's voraus.

4) Den gelegentlichen Aeusserungen E. Mach's (Mechanik III, S. 218) „dass alle Dinge miteinander zusammenhängen", dass „in unseren Zeitvorstellungen sich der tiefgehendste und allgemeinste Zusammenhang der Dinge ausdrückt; wenn eine Bewegung der Zeit stattfindet, so hängt sie von der Bewegung der Erde ab" — kann ich kein rechtes Verständnis entgegen bringen. Es ist ebenso Aufgabe

7.

Wir kommen nun zu dem methodischen Hauptstück der Newton'schen Mechanik, zu den „Axiomata sive Leges motus". Die notwendigsten Begriffe, von denen diese Postulate handeln, haben, wie das durchaus dem Wesen einer an sich inductiven Wissenschaft am Besten entspricht, und wie das im Vorhergehenden wohl schon zur Genüge auseinandergesetzt ist, in den vorausgeschickten Definitionen und Scholium eine vorläufige Charakteristik erfahren und sollen nun ihre nähere Präcisierung und ihren Inhalt finden.

Nachdem im Speziellen die „vis insita" in Definitio III im Gegensatz zur „vis impressa" in Definitio IV in der mannigfaltigsten Weise ihre Erläuterung und Veranschaulichung gefunden, schreitet Newton in Lex I zu dem Trägheitssatze:

„Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutare"

d. i. zu der bestimmt formulierten Forderung fort, wie wir ohne eine „vis impressa" den einfachsten Bewegungszustand eines Körpers d. i. einer Masse[1]) quantitativ aufzufassen haben. Hier ist von keiner „vis insita" mehr die Rede, hier handelt es sich darum, unter welchem Gesichtspunkt wir den Bewegungszustand eines Körpers auf zufassen haben, nämlich entweder unter dem Gesichtspunkt einer „vis non impressa" oder einer „vis impressa" oder beider.

Das Trägheitsgesetz spricht von der Ruhe oder geradlinigen Bewegung in Bezug auf den von Newton als Forderung aufgestellten absoluten Raum — Orientierung auf ein im Raum festes Coordinatensystem, auf den ruhenden Aether, oder wie man es sonst in moderner Ausdrucksweise bezeichnen will. Wir haben uns zu erinnern, dass Newton ein Gegner der Anschauung ist, dass die sinnliche Auffassung für sich ein geschlossenes System zu bilden gestattet.

Man hat der Newton'schen Formulierung des Trägheitsgesetzes den Vorwurf gemacht,[2]) dass sie einen sehr complicierten Vorgang in sich begreift: die Bewegung eines Körpers ohne Einwirkung von Kräften — ein Vorgang, der sich eben wegen Mangels an Einfachheit nicht für die Grundlage eines wissenschaftlichen Systems empfehle, und man hat aus diesem Grunde das Trägheitsgesetz auf einen Elementarteil der ponderabeln Materie einschränken zu müssen gemeint.

Demgegenüber ist zu bemerken, dass in Lex I nur die Rede ist von Körpern, die sich in Ruhe oder in gleichförmiger Bewegung in gerader Richtung befinden. Natürlich ist die allgemeine Bewegung eines Körpers ohne Krafteinwirkung ein complicierter Vorgang, dieser allgemeine Fall wird aber bei der Formulierung von Lex I ausgeschlossen.

Nichtsdestoweniger wird es sich empfehlen in der Erläuterung zu Lex I auf den allgemeinen Fall Bezug zu nehmen. So spricht Newton auch in seiner Erläuterung vom Kreisel, ohne dass es ihm hier natürlich auf eine erschöpfende Darstellung ankommen kann. Wie so häufig bei Newton haben wir in seinen Erläuterungen Hinweise auf Künftiges zu sehen. Bei aller Complication der Kreiselbewegungen können auch diese in geeigneter Weise zur Erläuterung des Trägheitssatzes herangezogen werden — das scheint mir der einfache Sinn bei Newton.

Auch bei der Beurteilung von Lex II:

„Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae et fieri secundum lineam rectam qua vis illa imprimitur"

werden wir uns zu erinnern haben, dass Newton in seinen Definitionen III und IV quantitative

---

der Wissenschaft nachzuweisen, welche Dinge miteinander zusammenhängen, wie die, welche Dinge nicht mit einander zusammenhängen. Ich befinde mich da in sehr guter Uebereinstimmung mit einer anderen Stelle in Mach's Mechanik (S. 147), an der er darauf hinweist, „dass es ebenso wichtig ist, die Unabhängigkeit zweier Umstände A und B von einander, als die Abhängigkeit zweier Umstände A und C zu erkennen. Denn ersteres befähigt uns erst, den letzteren Zusammenhang ungestört zu verfolgen. Man bedenke, wie sehr die mittelalterliche Naturforschung durch die Annahme nicht bestehender Abhängigkeiten behindert war".

Jede physikalische Messung hat zur Voraussetzung, dass von einander unabhängige Grössen in Beziehung zu einander gesetzt werden. In dieser Hinsicht besteht ein Unterschied von „in Beziehung setzen" und „Abhängigkeit", der hier wohl zu berücksichtigen ist.

1) Nach der Erläuterung zu Definitio I braucht Newton die Begriffe „corpus" und „massa" in demselben Sinne,

2) K. Pearson a. a. O. S. 381.

Angaben vermieden und sich auf Erläuterungen beschränkt hat. Während die Definitio IV die „vis impressa“ nur als eine „actio“ definiert, welche einen Bewegungszustand in geradliniger Richtung (bezw. einen Ruhezustand) ändert, und z. B. in keiner Weise über die Richtung der vis impressa bezw. der actio spricht, enthält Lex II quantitative Angaben, wie Grösse und Richtung der vis impressa bezw. der actio gerechnet werden soll, insbesondere geben die Erläuterungen Rechnungsanweisungen, wie nacheinander wirkende gleiche Kräfte auf verschiedene Massen oder wie nacheinander wirkende verschiedene Kräfte auf gleiche Massen oder wie eine Mehrzahl gleichzeitig wirkender Kräfte in Ansatz zu bringen sind — Anweisungen, die weiter im Corollarium I und II eine nähere Ausführung erfahren.

Man könnte dieser Interpretation gegenüber einwenden, dass bereits in den Definitionen VII und VIII, die von der „vis centripeta“ handeln, die Beschleunigung als Kraftmaass in bestimmter Weise eingeführt wird. Demgegenüber ist aber zu bemerken, dass in den „Leges“ in keiner Weise auf die specielle „vis centripeta“ Bezug genommen wird. Natürlich fällt die „vis centripeta“ und ihre Aeusserung unter die allgemeinen „Leges“, aber die „Leges“ verlangen eine allgemeinere Formulierung ohne Bezugnahme auf Centripetalkräfte (Centralkräfte.) Man wird aber vielleicht sagen können, die Definitionen VII und VIII bei Newton haben die allgemeine Fassung von Lex II wesentlich vorbereitet.

Ich komme zur Interpretation von Lex III:

„Actioni contrariam semper et aequalem esse reactionem: sive corporum duorum actiones in se mutuo semper esse aequales et in partes contrarias dirigi“ —

und möchte dabei vor Allem auf einen Unterschied hinweisen, der zwischen Lex I und II auf der einen Seite und Lex III auf der anderen Seite besteht und mir für die Beurteilung der Newton'schen Mechanik von Wichtigkeit erscheint.

Lex I und II beziehen sich auf theoretisch sehr einfache Vorgänge, die sich praktisch streng genommen, gar nicht realisieren lassen. Lex III bezieht sich auf theoretisch complicierte Vorgänge, die praktisch ihre beständige Realisierung finden.

Die fruchtbare Verwertung von Lex I und II beruht in der Folge wesentlich auf ihrer Anwendung als Elementarprincip (Anwendung auf infinitesimale Verhältnisse). Die fruchtbare Verwertung von Lex III beruht in der Folge wesentlich auf seiner Anwendung als Integralprincip (Anwendung auf endliche Verhältnisse).

Der Charakter als Postulat beruht bei Lex I und II auf der Complication, die sich einer exacten praktischen Realisierung ihres Inhaltes entgegenstellt — bei Lex III auf der Complication der Vorgänge, die sich einer theoretischen Verfolgung ins Einzelne entgegenstellen.

Alle diese Erwägungen und Unterschiede erscheinen höchst überflüssig, wenn man sich nicht die Rolle vergegenwärtigt, welche das Argument der Induction bei solchen Untersuchungen zu spielen hat. Uebersieht man dieses, dann könnte man ja einfach sagen und man hat es gesagt: Die in Lex I, II und III niedergelegten Postulate sind von vornherein für infinitesimale Verhältnisse auszusprechen. Aber dann entzieht man eben im Sinne der Newton'schen Mechanik den Inhalt dieser Postulate dem Erfahrungskreise, auf den jene nun einmal hinweisen und hinweisen müsseu.

8.

Die Mehrzahl der Autoren, welche über Mechanik geschrieben haben, hat sich die Aufgabe gestellt, dem wissenschaftlich erarbeiteten, gegenwärtig vorliegenden Material geeignete Elemente für die Grundlegung der Mechanik fast ausschliesslich nach dem Gesichtspunkt zu entnehmen, dass das auf derartigen Grundlagen deductiv aufgeführte wissenschaftliche System den höchsten Anforderungen einer mathematischen Formvollendung entspricht. Es war naturgemäss, dass zur Begründung eines derartigen Systems die Anschauungen bevorzugt wurden, die sich durch die Entwickelung der Wissenschaft bedingt einer besonderen mathematischen Durchbildung erfreut hatten.

Zu solchen bevorzugten Anschauungen werden wir einmal die durch die Newton'sche Forschung in die Wissenschaft eingeführte verallgemeinerte Gravitations-Anschauung zu rechnen haben, nach der alle in der Natur vorkommenden Kräfte von punktförmigen Centren ihren Ausgangspunkt nehmen, und in punktförmigen Centren ihren Angriffspunkt finden sollen.

Es ist sehr bemerkenswert, dass Newton in seinen Principien sehr strenge zwischen den Grundlagen auf der einen Seite und dem Gravitationsbegriff auf der anderen Seite trennt, während seine Kritiker es vorziehen den verallgemeinerten Gravitationsbegriff der Centralkraft, der doch auf Newton selbst zurück-

zuführen ist, in die Grundlagen der Mechanik aufzunehmen. Ich will nicht sagen, dass es zweckmässig erscheinen kann die Grundlagen der Mechanik von vornherein durch die Gravitation wie durch andere Erscheinungen zu erläutern; aber es ist etwas Anderes, Grundlagen durch gewisse Anschauungen zu erläutern, als diese Anschauungen in die Grundlagen selbst aufzunehmen. Vor Allem erscheint es mir misslich die Anschauung von Centralkräften in die Grundlagen der Mechanik zu einer Zeit einzuführen, in der die Physiker im Begriff stehen, die Fernwirkungsanschauung zu Gunsten des Anschauungsmittels einer Druck- und Stosswirkung aufzugeben oder doch wenigstens einzuschränken. Auch möchte ich die allgemeingültige Beziehung der Centralkräfte auf alle mechanischen Vorgänge in dem Sinne bestreiten, in dem die Newton'schen Leges solche allgemein gültigen Beziehungen gewähren wollen.

So möchte ich es als einen noch heute zu Recht bestehenden naturwissenschaftlich methodischen Vorzug der Newton'schen Principien ansehen, dass hier Grundlagen und aus der Gravitation sich ergebende Anschauungen auseinander gehalten werden, und von diesem Standpunkt aus möchte ich die Aufstellungen von E. Mach[1]) ebensowenig, wie Boltzmann's Grundannahmen 3—7 in seinen Principien der Mechanik[2]) als Präcisierungen des Newton'schen Systems betrachten.

Haben wir an erster Stelle den Begriff der Centralkraft als einen vom Standpunkt mathematischer Durchbildung bevorzugte Anschauung behandelt, so können wir an zweiter Stelle die Atomistik als einer in mancher Hinsicht ähnlich bevorzugten Anschauung gedenken.

Die Atomistik ist mit Erfolg bekanntlich vor hundert Jahren von der Chemie aus in die Naturwissenschaft eingeführt worden, ihre Bedeutung für diese liegt klar auf der Hand. Wenn die Atomistik damals auch innerhalb der Physik eine sehr günstige Aufnahme fand, so dürfte dies in erster Linie auf Rechnung der Nachwirkung des von Newton eingeführten Gravitationsbegriffes zu setzen sein. Die gravitierenden Kräfte sind Fernkräfte, Punktkräfte. Insofern die Atome den Charakter discreter, punktförmiger Gebilde tragen, scheinen sie für die Anschauung sehr geeignet als Angriffspunkte bezw. Ausgangspunkte einer fernwirkenden Punktkraft dienen zu können. Diese Auffassung entspricht thatsächlich der geschichtlichen Entwickelung, war es doch z. B. Poisson, welcher sogar den Begriff der elastischen Druckkraft unter dem Bilde atomistischer Fernkräfte als Rechnungsresultat abzuleiten versuchte.

Durch Faraday's Forschung kam in diese bis dahin einheitliche Auffassung ein gewisser Dualismus. In seinen Arbeiten über Elektrolyse blieb Faraday bei der atomistischen Anschauung stehen, aber in seinen Arbeiten über die in der Natur stattfindenden elektrischen und magnetischen Kräfte liess sich Faraday ganz von dem ihm eigentümlichen Begriff des Kraftfeldes leiten, welcher auch bei Maxwell und Hertz die Anschauung eines Continuums bevorzugt erscheinen liess. Dieser Dualismus tritt in der Maxwell'schen Forschung insofern noch weiter hervor, als eines der Haupt-Arbeitsgebiete Maxwell's die kinetische Gastheorie ist, bei der von gewissen Fernwirkungs-Anschauungen zwischen den Molekülen Gebrauch gemacht wird.

In der Folge schien einem Teil der Physiker dieser Dualismus unerträglich, er glaubte sich consequent ebenso gegen jede Fernwirkung, wie gegen die Atomistik erklären zu sollen. Ein anderer Teil der Physiker hielt ihn aufrecht, sprach teilweise von einer Physik der Materie und einer solchen des Aethers, wobei die Materie durch atomistischen Bau, der Aether als Continuum gezeichnet wurde.[3])

Wenn die Materie nun atomistisch constituiert ist, wirft sich die Frage auf, ob diese atomistische Constitution der Materie für die Begründung und Grundlage der Mechanik wesentlich ist. Von dieser Seite aus hat Boltzmann — durch seine eigene Anteilnahme an der Entwickelung der kinetischen Gastheorie für die Atomistik interessiert — die Atomistik in die Grundlagen seiner Vorlesungen über die Principe der Mechanik aufgenommen.

---

1) E. Mach, Mechanik. III. Auflage. S. 242. Lpz. 1897.

2) Boltzmann, Vorlesungen über die Principe der Mechanik. Lpz. 1897. S. 18 u. f. Ich finde hier ein Aufgeben des in den Vorlesungen über Elektrizität (I. S. 3) niedergelegten Standpunkts, der sich gegen die directe Fernwirkung in Distanzen, die gross gegenüber den Molekularentfernungen sind, wendet und nur die Fernwirkung zwischen Molekülen beibehält; andernfalls würde eine Bemerkung zu vermissen sein, welche die Grundannahmen 3—7 auf molekulare Entfernungskräfte beschränkt.

3) Die vorstehende Skizzierung kann natürlich in keiner Weise beanspruchen, der überaus grossen Mannigfaltigkeit aller einschlägigen Auffassungen gerecht zu werden, das wäre in wenigen Strichen nicht möglich und würde auch von dem Ziel des Vortrags entfernen.

9.

Es ist gewiss richtig,[1]) dass man ein mathematisch sehr befriedigendes, sehr klares und widerspruchsloses System der Mechanik aufführen kann, wenn man von vornherein unbekümmert um die Wirklichkeit ganz specielle und sehr präcise Vorstellungsbilder zu Grunde legt. Den Mathematiker mag es befriedigen, wenn er auf diese Weise ein Bild der Natur gewinnt, sofern dieses Bild in wesentlichen Zügen Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit aufweist. Aber der Physiker wird trotz der Uebereinstimmung eines solchen Bildes mit der Wirklichkeit die Grundvorstellungen des Mathematikers als willkürlich bezeichnen können; er wird die Möglichkeit im Auge behalten, dass eine Reihe dieser Grundvorstellungen für die Uebereinstimmung der Bilder mit der Wirklichkeit vielleicht gar nicht einmal wesentlich ist, und so wird sein Standpunkt in der Forderung gipfeln, dass die Grundlagen der Mechanik in Bezug auf die Deutung der Wirklichkeit ein notwendiges und gerade hinreichendes System darstellen sollen.

Von diesem Standpunkt will Hertz nur solche Kräfte in der Mechanik verwertet wissen, welche der Natur wirklich entsprechen, von diesem Standpunkt aus hat er der alten Mechanik gegenüber den Vorwurf gemacht, sie sei zu weitgehend und entspräche in ihrer Allgemeinheit keinen Thatsachen. Von diesem Standpunkt möchte ich auf der anderen Seite darauf hinweisen, dass Thatsachen, auch wenn sie der Natur wirklich entsprechen, darum noch nicht ohne weiteres für die Mechanik wesentlich sein müssen. Man wird so, wenn wir Mach's Ausdruck von der ökonomischen Natur der physikalischen Forschung aufnehmen, ebenso an eine Oekonomie der physischen wie der logischen Mittel zu denken haben, mit denen man das Gebäude der Mechanik aufzuführen hat.

Die Aufnahme der Atomistik in die Grundlagen der Mechanik, wie sie von Boltzmann in seinen Vorlesungen versucht ist, bietet ein sehr geeignetes Beispiel zur Erläuterung der hier in Frage kommenden Anschauungen. Sie würde nach dem eben Auseinandergesetzten ihre Rechtfertigung in dem Nachweis zu finden haben, dass die Atomistik zu den notwendigen und gerade hinreichenden Grundlagen der Mechanik gehört, und dass die auf der Atomistlk basierte Mechanik in ihren Consequenzen mehr leistet, als die bisher ohne Rücksicht auf die Atomistik entwickelte Mechanik.

Diese Forderung, dass die auf der Atomistik basierte Mechanik in ihren Consequenzen mehr leisten müsse, als die bisher ohne Rücksicht auf die Atomistik entwickelte Mechanik erkennt auch Boltzmann vollkommen an. Auf Seite 5 der Vorlesungen findet man eine sehr scharfe Präcisierung dieser Forderung: Wählt man die Zahl der Mannigfaltigkeitspunkte zu klein, ihren Abstand zu gross, so werden die Erscheinungen nur eine näherungsweise Darstellung finden können; geht man von hier zu einer grösseren Zahl der Mannigfaltigkeitspunkte über und zu kleineren Abständen, so wird es eine Zahl und einen mittleren Abstand geben, für welche die Erscheinungen der Natur die genauste Darstellung finden; bei weiterer Vergrösserung der Zahl wird sich die theoretische Darstellung wieder von den Erscheinungen entfernen müssen.

In dem Nachweis der Notwendigkeit dieser Forderung gerade für die Mechanik an irgend einem besonderen Fall, nicht etwa für die Anwendung der Mechanik auf kinetische Gastheorie würde ich einen naturwissenschaftlich zwingenden Grund sehen, die Atomistik als Postulat von vorneherein in die Mechanik einzuführen. Ein solcher Nachweis ist natürlich nicht so einfach und kann nicht anders geführt werden, als dass einmal der Versuch aufgenommen wird, wie es Boltzmann gethan hat, die Mechanik auf dem Boden der Atomistik zu entwickeln, und dann ein Vergleich einer solchen auf dem Grunde der Atomistik entwickelten Mechanik mit der ohne diese Grundlage entwickelten Mechanik durchgeführt wird. Ein solcher Vergleich wird zur Prüfung anregen, an welchen Stellen die Consequenzen beider Darstellungen und Entwickelungen einen Unterschied aufweisen möchten. Die Boltzmann'sche Darstellung verdient allen Dank, dass sie einen solchen Vergleich möglich macht.[2])

1) Boltzmann, Mechanik I S. 6.

2) Bei den Vergleichen, die ich in dieser Richtung bisher an der Hand des bis jetzt vorliegenden ersten Teiles vorgenommen habe, kann ich allerdings nur von negativen Resultaten berichten. Für die Consequenzen scheint mir danach die Rolle der Atomistik innerhalb der Mechanik keine wesentliche zu sein. Als wesentlich könnte ich sie nur dann bezeichnen, wenn etwa in bestimmten Formeln ein Unterschied der auf der Atomistik begründeten Mechanik von der nicht auf der Atomistik begründeten Mechanik hervortreten würde.

10.

Die bisherigen Auseinandersetzungen werden genügen klar zu machen, unter welchen Gesichtspunkten Newton's Mechanik mit gewissen Vorzügen behaftet erscheint. Ich werde nicht beanspruchen dürfen, meine Auffassung von Newton's Mechanik als eine allgemein angenommene und giltige hinzustellen, aber ich werde vielleicht behaupten dürfen, dass meine Auffassung und Darstellung sich mit keiner Stelle in Newton's Principien in Widerspruch befindet — oder wo ein solcher Widerspruch zu bestehen scheint, auf den teilweise von Newton selbst definierten, festgesetzten Sprachgebrauch zurückgegangen werden muss.

Die systematische Behandlung der Physik im Sinne Newton's wird vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus bestrebt sein müssen, ein Gebiet als Grundlage auszubauen, in dem sie der grösseren Sicherheit wegen auf jede specielle naturwissenschaftliche Hypothese verzichtet — abgesehen davon, dass sie eine solche etwa vorübergehend zur Erläuterung heranzieht — und sich auf die notwendigsten, sichersten engeren Erkenntniselemente beschränkt, um dann später ihr weiteres Gebäude unter Zuhilfenahme von Hypothesen aufführen zu können. Diese grundlegende engere Disciplin war es, die Newton als „philosophia naturalis" behandelte, und die wir physikalisch wohl als Mechanik bezeichnen können.[1])

Indem wir in dieser Weise die Mechanik als Grundlage aller übrigen Zweige der Physik definieren, muss consequenter Weise unsere Stellungnahme zu den Beziehungen zwischen Mechanik und Physik eine andere werden, als sie Mach S. 486 seiner Mechanik einnimmt, nach dem „die Anschauung, dass die Mechanik als Grundlage aller übrigen Zweige der Physik betrachtet werden müsse, ein Vorurteil sei".

Diese Schranken und die Eigenart, welche bei Newton die Behandlung der Mechanik und der übrigen physikalischen Disciplinen trennt und zwar aus dem Grunde trennt, weil die Mechanik die grundlegende physikalische Disciplin sein soll, scheinen auch von Boltzmann in seiner Mechanik nicht anerkannt. Die beiden Methoden der theoretischen Physik, welche er S. 2 erwähnt, die Bilder mehr allgemein zu lassen, oder die Bilder zu specialisieren, hatten bisher nur Beziehung auf specielle physikalische Disciplinen, wie die theoretische Behandlung der Wärme- und der Elektrizitäts-Lehre, wobei die Mechanik bereits als bekannt vorausgesetzt wurde. Die Mechanik war es, welcher entweder selbst oder im Anschluss an welche Bilder entnommen wurden — nicht dass die Mechanik anderen Gebieten Bilder zu ihrer Grundlegung, es sei denn zur vorübergehenden Erläuterung entnahm.

Die vorzeitige Einführung von gewissen Begriffen — wie sie durch das Gravitationsgesetz nahe gelegt sind — und von gewissen Hypothesen — wie die Atomistik eine ist — in die Mechanik hebt im Sinne Newton's das Argument der Induction auf, entzieht einer naturwissenschaftlichen Behandlung die Möglichkeit nachzusehen, ob für gewisse Vorgänge und Erscheinungen z. B. die Atomistik wesentlich oder nicht wesentlich ist. Hier möchte ich an die Gedanken erinnern, die ich in meiner Note „Ueber notwendige und nicht notwendige Verwertung der Atomistik in der Naturwissenschaft" auseinandergesetzt habe.[2]) Die Einführung der Atomistik in die Grundlagen der Mechanik scheint mir unter Berücksichtigung des am Ende des fünften Abschnittes Ausgeführten nur auf eine unnötige Mehrung der Zahl der Postulate hinauszukommen, denn in der Zahl der Postulate, welche notwendig und gerade hinreichend zu wählen sind, soll die Oekonomie der Mechanik in erster Linie ihren Ausdruck finden.

Kirchhoff hat in der Vorrede zu seiner Mechanik von gewissen Unklarheiten in den Grundlagen gesprochen und Boltzmann hat sich in seinen Vorlesungen über die Principe der Mechanik dieser Auffassung angeschlossen (Vorwort). Kirchhoff hat gemeint, diese Unklarheiten zeigten sich „in der Verschiedenheit der Ansichten darüber, ob der Satz von der Trägheit und der Satz vom Parallelogramm der Kräfte anzusehen sind als Resultate der Erfahrung, als Axiome oder als Sätze, die logisch bewiesen werden können und bewiesen werden müssen."

Diese Unklarheiten werden dadurch nicht aus der Welt geschafft, dass man es, wie Kirchhoff thut, überhaupt vermeidet, sich über diese Sätze auszusprechen; auch dadurch nicht, dass man, wie

1) Wird diese Darstellung als zutreffend anerkannt, so würde dann der englische Sprachgebrauch, nach dem „natural philosophy" soviel wie Physik bedeutet, als zu weitgehend zu bezeichnen sein. Man vergleiche die Darstellung bei Rosenberger: „J. Newton und seine physikalischen Prinzipien". Leipzig 1895. S. 172, 173.

2) Volkmann-Wiedemann, Annalen. 1897. Bd. 61, S. 196—203.

Boltzmann thut, sogleich mit hypothetischen Bildern beginnt. Sie scheinen mir aber dadurch beseitigt, dass man z. B. Trägheitssatz und Satz vom Parallelogramm der Kräfte einzureihen sucht unter Newton's Definitiones, Postulaten und Regulae, wobei man findet, das der Trägheitssatz eine Verbindung von Definition und Postulat ist, der insofern die Grenzen der Erfahrung übersteigt, als sich der Trägheitssatz wie jedes Postulat in seinen letzten und feinsten Consequenzen einer Messung oder Prüfung durch die Erfahrung entzieht — der insofern aber wieder der Erfahrung angehört, als es die Erfahrung ist, welche in gröberen Erscheinungen zur Formulierung des Satzes anregt. Ebenso stellt der Satz vom Parallelogramm der Kräfte eine Verbindung von Definition, Postulat und Regula dar, wobei das Princip der Superposition die allgemeine Regula bildet, nach welcher der Begriff der Kraft von vorneherein angemessen zu wählen ist.

Diese strittigen Sätze sind eben keine einfachen erkenntnistheoretischen Elemente, sondern tragen bereits einen zusammengesetzten Charakter, der zu analysieren sein wird und der erklärt, dass man diese Sätze auffassen konnte und auch teilweise auffassen durfte als Resultate der Erfahrung einerseits, als Postulate (Axiome) andererseits, gebildet nach allgemeinen Regeln, über welche sich jede grundlegende Disciplin klar zu werden die Pflicht hat.

Ich kann hier nur in jeder Beziehung E. Mach[1]) beipflichten, „dass gerade die scheinbar einfachsten mechanischen Sätze, sehr complicierter Natur sind, dass sie auf unabgeschlossenen, ja sogar auf nie vollständig abschliessbaren Erfahrungen beruhen, dass sie zwar praktisch hinreichend gesichert sind, um mit Rücksicht auf die genügende Stabilität unserer Umgebung als Grundlage der mathematischen Deduction zu dienen, dass sie aber keineswegs selbst als mathematisch ausgemachte Wahrheiten angesehen werden dürfen, sondern vielmehr als Sätze, welche einer fortgesetzten Erfahrungscontrole nicht nur fähig, sondern sogar bedürftig sind." Und ebenso: „Der natürliche Standpunkt für den aufrichtigen Naturforscher bleibt der, das Trägheitsgesetz zunächst als eine hinreichende Annäherung zu betrachten, dasselbe räumlich auf den Fixsternhimmel, zeitlich auf die Drehung der Erde zu beziehen und die Correctur, beziehungsweise Verschärfung unserer Kenntnis von einer erweiterten Erfahrung zu erwarten."

11.

Habe ich im Vorhergehenden Newton's Principien nach mancher Richtung hin verteidigen zu müssen geglaubt, weil ich gefunden, dass die Absichten, die Newton mit seiner Darstelluug verbunden, sich in manchen Punkten mit den Absichten seiner Kritiker nicht decken, so stehe ich gleichwohl auf dem Standpunkt, dass die Darstellung des Newton'schen Systems sehr wohl nach mancher Richtung eine redactionelle Verbesserung verträgt. Wie ich mir eine solche denke, will ich jetzt zum Schluss noch kurz andeuten.

Nach den Beurteilungen, die Newton's Principien in den letzten Jahrzehnten erfahren, müsste es als zweckmässig bezeichnet werden, mit einer allgemeinen Methodenlehre zu beginnen, in der auseinanderzusetzen wäre, in welcher Weise Mechanik beziehungsweise Physik systematisch behandelt werden kann, im Besonderen nach Newton behandelt sein will.

Eine vorausgeschickte Methodenlehre hat zugleich den Vorteil, auf die Möglichkeit einer Reihe von Darstellungen nach verschiedenen Gesichtspunkten aufmerksam machen und sich kurz darüber verständigen zu können, welcher Methode sich ein Autor befleissigt. Ein Autor, der auf das Argument der Induction Wert legt, darf natürlich nicht nach ausschliesslich formal deductiven Gesichtspunkten beurteilt werden.

Von diesem Standpunkt aus möchte es als wünschenswert erscheinen, Newton hätte seine „Regulae philosophandi" nicht erst an die Spitze seines „Liber tertius, de mundi systemate", sondern an den Anfang seiner Principien überhaupt noch vor die Definitiones und Leges motus gesetzt. Er hätte dies vielleicht auch selbst gethan, wenn nicht gerade hier — wie schon teilweise unter (2) bemerkt — in den verschiedenen Auflagen von ihm verhältnismässig grosse redactionelle Aenderungen vorgenommen wären, andererseits er aber sichtlich bemüht gewesen ist, Anordnung und Text in den aufeinanderfolgenden Auflagen möglichst wenig zu ändern. Geht man Newton's vier Regulae durch, so kann man in den ersten beiden vielleicht einen Vorläufer von Mach's Princip der Oekonomie erkennen; die beiden letzten heben

1) E. Mach Mechanik III S. 231 u. 236.

im Grossen und Ganzen die Bedeutung des Arguments der Induction hervor.[1]) Es ist klar, dass die Entwickelung der Wissenschaft gerade in der Methodenlehre immer neue Fortschritte zeitigen wird, und dass gerade in dieser Hinsicht die Newton'sche Darstellung fortdauernd eine Verbesserung erfahren kann.

Eine solche Methodenlehre würde heute zu gipfeln haben in der Auseinandersetzung folgender methodischer Principe:

1. Princip der Induction und Deduction,
2. Princip der Isolation und Superposition,
3. Princip der Oekonomie,
4. Princip der Vergleichung uud der damit gegebenen Oscillation.

Abgesehen von dem bekannten Princip der Induction und Deduction und den Principen der Oekonomie und Vergleichung, welche durch Mach eine klassische Darstellung gefunden, möchte ich hier gerade die methodische Bedeutung des Princips der Isolation und Superposition für die Newton'sche Mechanik hervorheben.

Die methodischen Principe der Isolation und Superposition[2]) besagen, dass es für jedes wissenschaftliche System darauf ankommt, die Elemente zu gewinnen, deren Aeusserung sich unabhängig von anderen Aeusserungen bei aller Complication der Erscheinungen erhält. Diese Elemente habe ich, insofern es darauf ankommt sie in ihrer Reinheit zur Darstellung und Anschauung zu bringen Isolationselemente — insofern es darauf ankommt sie in ihrer Aeusserung beziehungsweise Wirkung mit anderen Aeusserungen (Wirkungen) zusammenzusetzen Superpositionselemente genannt. Isolation und Superposition sind so in demselben Sinne methodisch-logische Vornahmen, wie Induction und Deduction solche sind. Die Zerlegung und Zusammensetzung von Vectorgrössen sind ebenso ein sehr allgemeines physikalisches Beispiel für das Princip der Isolation und Superposition, wie die Zurückführung gewisser physikalischer Grundelemente auf lineare Differentialgleichungen ein anderes sehr allgemeines Beispiel dafür sind.

Setzen wir dieses Princip der Isolation und Superposition als methodisches Princip voraus, so können wir die beiden ersten Leges von Newton in folgender Richtung präcisieren:

1. Die Trägheit ist im Sinne des Princips der Isolation und Superposition ein Isolationselement für alle Fragen, die sich auf Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung einer Masse in jedem Augenblick beziehen.

2. Die Actio (Masse mal Beschleunigung) ist im Sinne des Princips der Isolation und Superposition ein weiteres Isolationselement für alle Fragen, die sich auf Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung einer Masse in jedem Augenblick beziehen.

Die Beziehung der beiden ersten Newton'schen Leges auf das methodische Princip der Isolation und Superposition scheint mir den Vorteil zu haben, dass dadurch z. B. dem Satz vom Parallelogramm der Kräfte seine Stellung im wissenschaftlichen System von vorneherein erkenntnistheoretisch richtig und zweckmässig angewiesen erscheint.

Wenn wir zu den drei Leges von Newton (das dritte ist das Princip von der Gleichheit der actio und reactio) noch weitere Gesetze hinzufügen wollten, welche die spätere Entwickelung der Wissenschaft gezeitigt hat und welche als in der Richtung der Newton'schen Physik liegend angesehen werden können, dann könnte es nur noch das Princip der Energie sein, welches nach Inhalt und Form ganz in den Rahmen der Newton'schen Physik hineinpasst. Es ist ebenso wie das Princip von der Gleichheit

---

1) Es mag hier anmerkungsweise eine präcise Uebersetzung der Regula IV versucht werden, die bei Wolfers und andern dadurch verdunkelt wiedergegeben wird, dass das Stichwort „hypotheses" in der Regula und in der kurzen Erläuterung dazu verschieden behandelt wird:

„In der Experimentalphysik müssen die aus den Erscheinungen durch Induction gesammelten Sätze unbeschadet etwa entgegenstehender Hypothesen entweder genau oder näherungsweise für genau gehalten werden, bis andere Erscheinungen auftreten, durch welche sie entweder genauer wiedergegeben werden oder als Ausnahmen charakterisiert werden.

Es muss dies geschehen, damit nicht das Argument der Induction durch Hypothesen aufgehoben wird."

Die Regula IV findet sich übrigens erst in der dritten Auflage der Principien 1726.

2) Siehe meine „Erkenntnistheoretischen Grundzüge" Lpz. 1896 5. u. 6. Vortrag.

der actio und reactio ein Integralprincip, wie der Wert der beiden ersten Leges von Newton auf ihrer Anwendung als Elementarprincip beruht (cfr. das schon am Ende von (7) Auseinandergesetzte).

Der Wert der Newton'schen Mechanik liegt, wie schon anfänglich gesagt ist, nicht in der formellen Ausbildung von Methoden, welche die Lösung von Aufgaben nach allgemeinen Gesichtspunkten ermöglichen, er liegt, wie nicht oft genug hervorgehoben werden kann, in der Aufforderung, an allen Bearbeitungen der Mechanik das Argument der Induction immer von Neuem wieder aufzunehmen. Die Newton'sche Mechanik hat dementsprechend noch heute ihre eminent naturwissenschaftliche Bedeutung, welche die wissenschaftliche Entwickelung daran hindern wird, dass in die Mechanik Elemente Aufnahme finden, welche — so bedeutsam ihre Rolle sonst in der Physik sein mag — weder als notwendig noch als wesentlich gerade für das systematische Gebäude der Mechanik in Betracht kommen. Mathematische Gründe für die Aufnahme solcher Elemente können hier nicht ausschlaggebend sein; mag zur Zeit das eine oder andere Element der Physik für eine mathematische Präcisierung bequem liegen, die Mathematik hat sich schon oft an physikalischen Aufgaben entwickelt, es ist kein Grund einzusehen, weshalb sie sich nicht auch an Fragen entwickeln soll, zu der eine inductive Behandlung der Mechanik im Sinne Newton's Anregung bietet.

12.

Ich möchte als wesentliches Ergebnis meiner Untersuchungen folgende Sätze aufstellen:

1. Die Grundlagen der Mechanik lassen je nach der Bevorzugung der inductiven und deductiven Tendenzen, welche geschichtlich bei der Entwickelung der Disciplin thatsächlich massgebend gewesen sind, eine sehr verschiedene Darstellung und Fassung zu.

2. Die Bedeutung der Newton'schen Darstellung der Principien der Mechanik für die Gegenwart beruht unbeschadet anderer Darstellungen auf der Betonung des heute ebenso wie vor zweihundert Jahren zu Recht bestehenden erkenntnistheoretischen Arguments der Induction.

3. Es entspricht der Auffassung von Newton die Mechanik als die grundlegende Disciplin der gesammten Physik zu definieren; in diesem Sinne ist der Titel des Werkes „Philosophiae naturalia principia mathematica" zu verstehen, in diesem Sinne erfordert die Mechanik im Vergleich zu den einzelnen physikalischen Disciplinen eine besondere Grundlegung.

4. Die durch eine solche Definition der Mechanik angewiesene Stelle unter den physikalischen Disciplinen legt der Newton'schen Mechanik bei ihrer Grundlegung den Zwang auf, sich physikalischer Anschauungen, wie es die Fernwirkungsanschauung ist, ebenso zu enthalten wie physikalischer Hypothesen, wie es die Atomistik ist. Die Anwendung der mechanischen Grundsätze auf diese muss vielmehr den einzelnen Disciplinen überlassen werden.

5. Diese Stellungnahme empfiehlt sich um so mehr, als der Fernwirkungs-Anschauung ebenso wie der Atomistik noch gegenwärtig eine sehr verschiedene, zum mindesten sehr geteilte Bedeutung beigelegt wird. Basiert man die Mechanik auf die Existenz von Centralkräften, so schliesst man überdies damit eine Reihe von Erscheinungen aus, die unzweifelhaft zur Mechanik gehören und die nicht notwendig auf Centralkräfte zurückführen.

6. Diese Stellungnahme empfiehlt sich auch insofern, als bei ihr zum erkenntnistheoretischen Nutzen die Schranken, in denen sich die Grundlegung der Mechanik bewegt, in Beziehung treten zu den Schranken der sinnlichen Wahrnehmung, welche nun einmal die Erkenntnis vermittelt.

7. Das unter 6. eingeführte psychologische Element kann allerdings für sich allein nicht ausschlaggebend sein, die Mechanik in der einen oder anderen Weise zu behandeln. Es erhält aber seine Bedeutung angewiesen aus dem Vergleich der Newton'schen Mechanik mit anderen Darstellungen der Mechanik, wie die Boltzmann's, welche durch vorzeitige Einführung der Atomistik schon in der Grundlegung die Schranken sinnlicher Wahrnehmung übersteigt.

8. Solche andersartigen Darstellungen haben in der Uebereinstimmung ihrer Consequenzen mit den Consequenzen des Newton'schen Standpunktes ergeben, dass der Newton'schen Mechanik aus dem Ausschluss hypothetischer Bilder und Elemente bisher kein Misstand erwachsen ist. Der Vergleich zeigt im Besonderen, dass es nicht in jeder Hinsicht nötig, auch nicht immer nützlich ist, die Mechanik so zu sagen ab ovo zu begründen.

9. Die Newton'sche Mechanik überschreitet bei der Aufstellung ihrer Postulate auch gewisse Schranken, aber diese liegen anders: die unbegrenzte Genauigkeit der Anschauung, zu der wir uns in den Newton'schen Postulaten erheben, spielt nicht wie bei den physikalischen Hypothesen auf ein sinnlich heterogenes Gebiet über, sie hat nur den Zweck, der Mathematik die Möglichkeit einer mathematischen Präcisierung und Behandlung zu eröffnen.

Bericht

über die 36. Jahresversammlung des Preussischen Botanischen Vereins am 5. Oktober 1897 zu Goldap.

Erstattet von Dr. **J. Abromeit.**

Dem in Konitz gefassten Beschluss gemäss sollte die 36. Jahresversammlung in Goldap stattfinden. Nach Vereinbarung mit dem Goldaper Ortsausschuss wurde zum Tage der Hauptsitzung, Dienstag der 5. Oktober ausersehen. Bereits am 4. Oktober trafen mit dem von Insterburg kommenden Mittagszuge eine Anzahl Mitglieder aus den verschiedensten Teilen des Vereinsgebiets in dem festlich geschmückten Goldap ein. Dort harrten ihrer auf dem Bahnhof die Herren Lehrer Hartmann, Flick und Rehse vom Ortsausschuss und empfingen die Ankömmlinge auf das Freundlichste, um sie sehr bald nach dem Hotel Bolck zu geleiten. Nach kurzer Rast wurde bei heiterem Herbstwetter um 2 Uhr in mehreren Wagen ein kleiner Ausflug nach dem nahe gelegenen Goldaper und nach dem Tartarren- oder Friedrichower Berge unter gütiger Führung der Herren Lehrer Hartmann, Rehse und Kantor Flick unternommen. Oestlich vom Goldaper Berge befindet sich ein kleinerer Hügel, der auf seinem Gipfel noch Reste alter Verschanzungen erkennen lässt und daher wohl auch gemeinhin »die Schwedenschanze« genannt wird. Sowohl die Spitze als auch die Hänge dieses Hügels sind mit Laubholz, dem vereinzelte Rottannen oder Fichten beigemengt sind, bestanden. Sehr bemerkenswert ist dort ein abnorm gewachsener Stamm der kleinblättrigen gemeinen Linde (Tilia cordata Mill.=T. ulmifolia Scop.), der an seinem Grunde eine kurze Strecke fast horizontal, dann schwach aufsteigend ist und höchstwahrscheinlich schon frühzeitig gewaltsam in diese Lage gebracht worden ist, denn der eine Ast ist in den Boden gedrungen und hat durch Seitensprossung einen neuen schwächeren Stamm gebildet. Im Volksmunde heisst der an seiner dicksten Stelle 1,35 m im Umfang messende Lindenstamm »das Goldaper Pferd« und wird, worauf viele Spuren hindeuten, von der Goldaper Jugend nicht selten als Reit- oder Sitzplatz benutzt. Der Hauptbestand der Bäume setzte sich zusammen aus Carpinus Betulus, Quercus pedunculata, Tilia cordata und Picea excelsa, die auch weiter unten in der Schlucht in einigen stattlichen Exemplaren zu bemerken war. Als Unterholz waren u. a. Euonymus verrucosa, E. europaea und Rhamnus Frangula zu bemerken. Darunter war eine für den Herbst noch üppige Vegetation von Asarum europaeum, Mercurialis perennis, Viola mirabilis, Hypericum quadrangulum und an der einen Stelle Gentiana cruciata anzutreffen. Auch Lamium maculatum und Origanum vulgare, die sonst an alten Schanzen beobachtet werden können, fehlten hier nicht. Als phänologisch bemerkenswert erschien eine Erdbeerstaude, die noch Blüten und reife Früchte in bester Ausbildung zeigte. Eine weniger reichhaltige Flora wies der kahle Goldaper Berg auf, dessen Kuppe die Höhe von 273 m erreicht und weder tiefe Schluchten, noch steil abfallende Hänge besitzt. Die Gleichförmigkeit der Grasnarbe wird nur hin und wieder von Polygala vulgaris mit purpurroten und blauen Blütentrauben, von Hieracium Pilosella, Thymus Serpyllum, Helichrysum arenarium auch in der Abänderung b) aurantiacum DC. unterbrochen, doch wird man durch den prächtigen Fernblick vom Gipfel des Berges entschädigt. Ehe noch der Tag zur Rast ging, wurde die Excursion nach dem teilweise noch bewaldeten Tartarrenberge fortgesetzt, der seinen Namen nach dem nahe gelegenen Dorfe Tartarren trägt, doch wird er nicht selten (u. a. auch auf der Generalstabskarte) der Friedrichower Berg, nach der Ortschaft Friedrichowen genannt. Er ist zwar höher als der Goldaper Berg, indessen erhebt er

sich nur allmählich aus dem hügeligen Gelände und erreicht eine Höhe von 304 m. Fast auf seinem Gipfel befindet sich ein kleiner Nupharsee mit einem grösseren Sphagnetum. In dem letzteren waren noch Reste von überaus zahlreichen Exemplaren der seltenen Eriophorum alpinum und Carex pauciflora, Scheuchzeria palustris, Rhynchospora alba, Drosera rotundifolia und D. anglica, Vaccinium Oxycoccus, Andromeda polifolia u. a. m. zu bemerken, die bereits vom Herrn Oberlehrer Richard Schultz vor mehreren Jahren festgestellt worden waren. Auf dem sandig moorigen Seeufer war Lycopodium inundatum in grosser Fülle vorhanden. In einer zur Zeit trockenen, östlich vom Nupharsee belegenen Schlucht, die höchst wahrscheinlich nur im Frühling aus dem See abfliessendes Wasser erhält, sollte angeblich der Straussenfarn (Onoclea Struthiopteris Hoffm.) vorkommen, indessen ergab die Untersuchung nur die gewöhnlichen Farne, wie z. B. Aspidium Filix mas, A. spinulosum, Athyrium Filix femina und die weniger häufige Cystopteris fragilis. Die Schlucht wies sonst noch auf Tussilago Farfara, Equisetum pratense, Galeobdolon luteum, Lactuca muralis, Milium effusum, Rhamnus Frangula und Lonicera Xylosteum in vereinzelten Büschen. An den oberen Rändern der Schlucht erhoben sich die bunten, auf schlanken Stielen ruhenden Hüte des Parasolpilzes (Lepiota procera). In den meist mit Picea excelsa bedeckten Teilen des Berges war die Pilzflora nicht dürftig, obgleich die vorgerückte Tagesstunde eine eingehendere Untersuchung nicht gestattete. Gelegentlich boten sich dar: Armillaria mellea, Boletus luteus, Lactarius deliciosus, Lycoperdon caelatum, verschiedene Arten von Russula etc. Bei Sonnenuntergang erfolgte die Rückkehr nach der gastlichen Stadt Goldap, wo die Teilnehmer an der Excursion nach des Tages Mühen mit Goldaper Freunden im Hotel Bolck in geselliger Unterhaltung mehrere Stunden beieinander weilten.

Am 5. Oktober, dem Tage der Hauptversammlung, begann die öffentliche Sitzung bald nach $8^1/_2$ Uhr früh im Saale des Hotel Bolck. An Stelle des amtlich verhinderten Herrn Bürgermeisters Tschepke begrüsste in dessen Auftrage Herr Lehrer Hartmann die Versammelten und wünschte den Verhandlungen einen gedeihlichen Verlauf. Herr Oberlehrer Dr. Karl Fritsch aus Osterode dankte im Namen des Vereins und eröffnete an Stelle der verhinderten Vorsitzenden die Versammlung, der er während der Verhandlungen präsidierte. Derselbe wies auf die Ziele und auf den Zweck des Vereins hin, der nunmehr zum 36. Male zu einer Hauptversammlung und zwar im äussersten Osten des Gebiets zusammentritt, den er in den letzten Jahren durch seine Sendboten erforschen liess. Vieles Neue und Bemerkenswerte ist durch die Untersuchungen bekannt geworden, indessen bleibt noch immer ein grosser Teil des Gebiets botanisch eine terra incognita und kann daher noch neue schöne Ergebnisse liefern. Der Bestand des über Ost- und Westpreussen sich erstreckenden Vereins ist gegen das verflossene Jahr nur wenig verändert. Sehr zu beklagen sind die dem Verein durch Todesfall entstandenen Verluste. Als bekannt dürfte vorauszusetzen sein, dass einer unserer thätigsten Mitarbeiter, Herr Lehrer Max Grütter am 31. März d. Js. plötzlich dahingeschieden ist. Näheres über Grütters Leben findet sich in dem soeben erschienenen Jahresbericht, indessen verdient es nochmals hervorgehoben zu werden, dass der Verstorbene die Kreise Goldap und Oletzko mit grossem Erfolg untersucht und zwei für den Nordosten von Deutschland neue Pflanzen entdeckt hat, von denen C. tenella Schkuhr bisher im deutschen Reich noch nicht gefunden worden war. Ferner sind dem Verein durch den Tod entrissen worden die Herren Apothekenbesitzer Wiartalla in Sensburg und Sanitätsrat Dr. Papendieck in Rastenburg. Auf Ersuchen des Vorsitzenden wird das Andenken der Dahingeschiedenen durch Erheben von den Plätzen in üblicher Weise geehrt. Trotz der schmerzlichen Verluste darf die Hoffnung nicht aufgegeben werden, dass das Leben und Fortbestehen des Preussischen Botanischen Vereins auch weiterhin kräftig gedeihen werde. Hierauf erhielt Dr. Abromeit das Wort zu einem kurzen Bericht über das Leben und Wirken im Verein seit der letzten Jahresversammlung, sowie über die Vereinssammlung. Derselbe weist zunächst darauf hin, dass die auf der vorjährigen Versammlung in Konitz in Aussicht genommenen Arbeiten nach Kräften durchgeführt worden sind. Es verdient mit Dank auch an dieser Stelle hervorgehoben zu werden, dass dem Preussischen Botanischen Verein durch das Wohlwollen des hohen ostpreussischen Provinziallandtages eine Unterstützung in der Höhe von 900 Mark pr. a. für das kommende Triennium bewilligt worden ist, um die vorgenommenen Arbeiten erfolgreich fördern zu können. Zur Untersuchung des nördlichen Gebietes des Kreises Ragnit wurde Herr Lehrer Gross in Tiegenhof (jetzt Berlin) gewonnen. Derselbe führte die ihm aufgetragene Arbeit, während der Sommerferien aus. Ueber die Ergebnisse seiner floristischen Forschungen folgt weiter unten ein von ihm verfasster Bericht. Der Kreis Rosenberg in Westpreussen, dessen Flora noch immer nicht genügend erforscht ist, wurde zeitweise von Herrn Lehrer Gramberg von Freystadt aus besucht. Herr Oberlandesgerichts-

Sekretär Scholz in Marienwerder war leider durch Krankheit verhindert den genannten Kreis eingehender zu erforschen als es geschehen ist. Schliesslich hat Herr Mittelschullehrer Lettau in Insterburg ergänzende botanische Untersuchungen in den Grenzgebieten der ostpreussischen Kreise Insterburg, Gumbinnen und Darkehmen im Auftrage des Vereins ausgeführt, worüber sein Bericht nähere Auskunft geben wird. Ausserdem haben auch im verflossenen Jahre mehrere Mitglieder privatim und gelegentlich Untersuchungen meist in der Nähe ihrer Wohnsitze angestellt und die bemerkenswertesten Pflanzen teils dem ersten Schriftführer des Vereins, teils der Jahresversammlung eingesandt, um einen Austausch von Pflanzen anzuregen. Die Drucklegung der bisherigen Ergebnisse ist nach Kräften gefördert worden, wovon die vorgelegten Druckbogen Zeugnis ablegen. Es steht zu hoffen, dass die so sehr erwünschte, aber langwierige Arbeit demnächst ihrer Beendigung entgegengeführt und den Mitgliedern zugestellt werden wird. Auch im verflossenen Winterhalbjahre fanden, wie bisher üblich, 6monatliche Sitzungen im Restaurant »Zum Hochmeister« unter reger Beteiligung seitens der Königsberger Mitglieder und einiger auswärtigen statt. Nach Schluss der monatlichen Zusammenkünfte wurden zwei gemeinsame Ausflüge von Königsberg aus veranstaltet Die erste Excursion fand am 16. Mai statt und erstreckte sich über Gr. Lindenau, Kapkeim, Gauleden, nach dem Linkehner See und Kellermühle, während der zweite Ausflug am 13. Juni vom Bahnhof Powayen aus nach dem Hengstbruch und nach Fischhausen unternommen wurde. Die phänologischen Beobachtungen, die auf Anregung des ersten Vorsitzenden, Herrn Professor Dr. Jentzsch, seit mehreren Jahren auf einer grossen Strecke süd- und südöstlich von der Ostsee bis tief in das Binnenland hinein angestellt werden, wurden in bisheriger Ausdehnung eifrig fortgeführt. Die Ergebnisse aus fünfjährigen Beobachtungen werden in den nächsten Jahren veröffentlicht werden. Die Sammlungen des Vereins befinden sich nach wie vor in einem Zimmer des ostpreussischen Provinzialmuseums, das die Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt hat. Das Provinzialherbarium, von Herrn Apotheker Erich R. Perwo zum Teil geordnet, erhielt durch die Sendboten des Vereins, sowie durch das Wohlwollen seines Ehrenmitgliedes, Herrn Rentner Julius Scharlok in Graudenz, ferner durch die Mitglieder: Fräulein Elisabeth Gerss in Königsberg, Herren Rentner H. Kühn in Insterburg, G. v. Bünau und Scholz in Marienwerder, Rentner Hess in Karlsruhe, Oberstabsarzt Dr. Prahl in Rostock, Dr. Hilbert in Sensburg, Postverwalter a. D. Phoedovius in Orlowen einen beträchtlichen Zuwachs an bemerkenswerten oder selteneren Pflanzen. Allen gütigen Gebern sei hier pflichtschuldiger Dank gebracht. Der Rest des Grütterschen Herbars wurde durch Kauf erworben. Der Bücherschatz des Vereins ist vorläufig noch nicht umfangreich, aber erfreulicher Weise in stetem Wachsen begriffen. Ein Schriftenaustausch besteht mit der baltischen Wochenschrift, dem Westpreussischen Botanisch-zoologischen Verein und dem Westpreussischen Provinzialmuseum, der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins in Posen, Missouri Botanic Garden in St. Louis, Wisconsin Academy of Sciences, Letters and Arts und mit dem Königlichen Botanischen Garten in Palermo. Durch Kauf erwarb der Verein die ersten Lieferungen der Synopsis des mitteleuropäischen Flora von Ascherson und Graebner, eine Generalstabskarte des Kreises Insterburg, ferner aus dem Grütterschen Nachlasse eine Generalstabskarte des Kreises Schwetz, sowie einige Manuskripte über die Flora des genannten Kreises, Garckes Flora von Deutschland, 15. Auflage mit einigen handschriftlichen Vermerken von Grütter, Potoniés illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland, 3. Auflage, Berlin 1887 und H. Wagners illustrierte Deutsche Flora, zweite von Garcke bearbeitete Auflage, Stuttgart 1882. — Herr Dr. Hilbert in Sensburg schenkte der Vereinssammlung die wohlgelungene Photographie eines Lindenstammes, der auf einem mächtigen Granitblock bei Eckartsdorf, Kreis Sensburg wächst.

Sodann forderte der Vorsitzende, Herr Oberlehrer Dr. Fritsch, die Sendboten des Vereins zur Erstattung ihrer Berichte auf. Es erhält szunächst Herr Lehrer Rudolph Gross in Tiegenhof das Wort zu einem Vortrag über

Botanische Beobachtungen im Memelgebiet von Schmalleningken bis zur Mündung der Szeszuppe.

Es wurde mir der ehren- aber auch mühevolle Auftrag, den waldreichen Norden des Kreises Ragnit, sowie die Hänge des Memelthals botanisch zu erforschen. Leider konnte ich erst am 4. Juli abkommen und mich meiner Aufgabe widmen. War das Wetter so lange schön, so schlug es bald in das Gegenteil um und erschwerte die Untersuchungen ganz beträchtlich. Als Ausgangsort erschien mir am passendsten Wischwill, aber um besser Anschluss an schon erforschte Stellen zu haben, wählte ich Trappönen, am linken Memelufer gelegen. In diesem grossen Dorfe, das reich an Gasthöfen ist, konnte ich

trotz alledem kein gutes, für einen Botaniker geeignetes Unterkommen finden. Jetzt galt es das Memelthal selbst zu erforschen und das Königliche Trappöner Forstrevier kennen zu lernen. Wenn ich mit den Wäldern Westpreussens auch einigermassen bekannt bin, so fiel es mir anfänglich nicht leicht, mich in den ausgedehnten Forsten zurecht zu finden. Sehr zu statten kam mir eine Karte des Herrn Oberförsters Cäsar, dem ich für seine liebenswürdigen Aufklärungen und Mitteilungen an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

In Trappönen bemerkte ich Anthemis Cotula L., Silene Armeria L., die in Dorfgärten nicht selten gehalten wird, als Gartenflüchtling, Convolvulus arvensis b. linearifolius Choisy, Impatiens Noli tangere L. — Thalictrum minus ist an Wegrändern und Getreidefeldern ziemlich verbreitet. In der Nähe der Königlichen Oberförsterei wachsen am Wegrande schöne Exemplare von Geum strictum Ait. Das Flussbett der Memel lässt an einigen Stellen zwischen dem Strom und den Abhängen nur wenig Raum übrig, der eine ähnliche Pflanzendecke trägt, wie grosse Seeen, die ein sandiges Ufer haben. Sonst sieht man aber auch grosse, schöne Wiesen, wie z. B. stromaufwärts an der Oberförsterei, bei Wischwill, vom Vorwerk Mösen bis zur Mündung der Szeszuppe. (Leider war schon alles gemäht). Hin und wieder giebt es aber auch kleine Sumpflöcher und moorige Stellen. Die sanft dahinfliessende Memel bespült entweder ein freies oder mit Weidengestrüpp bestandenes Ufer. Im letzteren Falle findet man 1 bis höchstens $2^1/_2$ m hohe Weidenarten: Salix viminalis L., S. purpurea L., S. amygdalina L., S. cinerea L. und S. alba L. Die sogenannten „Buhnenköpfe" sind stets dicht mit Weidengestrüpp bestanden. Während das eigentliche Memelthal ziemlich einförmig ist, bieten die Abhänge zum Thale dem suchenden Auge mehr. Selten fallen die Hänge steil ab, in diesem Falle ein willkommener Ort für Uferschwalben, wie z. B. zwischen Trappönen und dem Ziegelofen. Nebenbei sei gleich bemerkt, dass an dieser Stelle viel grober Sand zu finden ist, zwischen dem Kalksteine in Menge vorkommen. Mitunter (gegenwärtig) entstehen auch steile Abhänge durch Abrutsch, wie man dies bei Kassigkehmen und von dort bis Schmalleningken beobachten kann. Auf solchen Stellen gedeihen dann Tussilago Farfara L., und Cirsium arvense Scop. heerdenweise. An ganz sandigen Orten z. B. an verschiedenen Stellen von Wischwill bis Kassigkehmen sind die Pflanzen sehr eigenartig verteilt. Da giebt es grosse Strecken mit grösseren und kleinen Beständen von Artemisia Absinthium L., andere mit Centaurea rhenana Boreau oder Oenothera biennis L., noch andere mit Helichrysum arenarium DC., ferner solche mit Trifolium arvense L., oder Anthyllis Vulneraria L., oder gar Dianthus arenarius L. Sonst aber ist der Abhang mit Gebüsch bestanden. Zu den schon erwähnten Weiden gesellen sich hier noch Salix nigricans Sm., S. aurita L. und S. fragilis L. Meistens erreicht der Weidenbestand hier nur eine Höhe von 2—3 m. Auch Alnus glutinosa Gärtn. und A. incana DC., Corylus Avellana L., Carpinus Betulus L. umrankt von Humulus Lupulus L. nebst Eichen nehmen an der Bildung von Gebüschen teil. Ferner bemerkte ich noch Viburnum Opulus L., Rhamnus cathartica L., Prunus Padus L., Syringa vulgaris L. und Prunus Cerasus L., die beiden letzten Kulturpflanzen in Trappönen. Die Höhen zeigen fast immer oder doch in der Nähe des Memelstromes Kiefernbestände. Bei Böttcherhof werden die Abhänge durch sanft gerundete nicht immer völlig ebene Hügel gebildet, welche einen lichten Kiefernbestand tragen und so eine interessante Flora erwarten lassen. An einzelnen Stellen sind die Abhänge so dicht mit Gebüsch und Gestrüpp bestanden, dass man sich nur mit Mühe durchwinden kann, namentlich ist dann der Hopfen sehr hinderlich.

Ueberall im Memelthale bemerkt man Sagittaria sagittifolia L., Alisma-Plantago L., auch A. Plantago b) angustifolium Kunth, Nasturtium amphibium R. Br., Butomus umbellatus L., Scirpus paluster, Phalaris arundinacea L., Glyceria aquatica Whlbg. Plantago major fr. minima Trattinick und all die vulgären Arten, die man unter ähnlichen Verhältnissen sonst zu finden pflegt. Sehr vorteilhaft heben sich die unterseits weissen grossen Blätter von Petasites tomentosus (Ehrh.) DC. ab. Während Inula Britanica L. vielfach in der schmalblättrigen Form b) serrata Gilibert G. Beck, (incisa) schon in voller Blüte steht, zeigt Pulicaria vulgaris Gärtn. noch unaufgeblühte Köpfe. Gesellig habe ich letztere Pflanze nur einmal zwischen Schmalleningken und Kassigkehmen gefunden. Unter Weidengebüsch wachsen Convolvulus sepium L., Symphytum officinale L., Lysimachia vulgaris L., Bidens tripartitus L., Ranunculus repens L., Myosotis palustris L. (An einer Stelle sassen im Juli auf Weiden noch Maikäfer!) Auf freien Stellen ist Heracleum sibiricum L. verbreitet, hin und wieder bemerkt man auch f. angustifolium Rupr. mit schmäleren Blattlappen entsprechend der Form elegans Jacq. des H. Sphondylium, das bei uns fehlt, zwischen Trappönen und der Oberförsterei kommen einige Pflanzen auch verwildert vor, wie z. B. die Wallnuss (Juglans regia) aus früherer Anpflanzung und die Gartenflüchtlinge Papaver somniferum L., Hesperis matronalis L., Anethum graveolens L. u. Dianthus barbatus L. Ja, Sedum spurium M. Bie-

berst. (S. stoloniferum Gmel.) das „Speckkraut“ der Gräber, gedeiht am Abhang daneben viel üppiger als auf dem Kirchhof oben. Ziemlich verbreitet an der Hafenanlage bei Trappönen sind Linaria minor L. und Limosella aquatica L. Am Teiche zwischen der Oberförsterei und der Memel stehen Oenanthe aquatica Lmk., Hippuris vulgaris L., Carex acuta L., b) personata Fr., im Wasser selbst wächst Nuphar luteum Sm. Auf frischem Ackerlande an der Königl. Oberförsterei stehen Camelina sativa Crantz, Fumaria officinalis L., Capsella Bursa pastoris Mnch. fr. pinnatifida Schlechtdl., Agrimonia Eupatoria L. Am Wege von der Oberförsterei bis Trappoenen bemerkte ich Glyceria fluitans R. Br. mit Claviceps microcephala Anchusa officinalis L. (braunblütig), Leonurus Cardiaca L., Malva neglecta Wallr., Chenopodium album L. mit rotgestreiftem Stengel, wie solcher für Ch. striatum Krasan von Murr angegeben wird, das aber sicher nur eine Form der erstgenannten Art ist, Galeopsis speciosa Mill. und G. Tetrahit L., ferner die Gartenflüchtlinge: Lavatera trimestris L., eine häufige Zierpflanze aus dem Mittelmeergebiet und Symphoricarpus racemosus L. ein allgemein verbreiteter Zierstrauch aus Nordamerika. Ferner bemerkte ich Veronica verna L., u. V. arvensis L. in typischen Formen. Zwischen der Oberförsterei Trappönen und dem Walde stehen Erigeron acer L. in typischen Exemplaren, Calamintha Acinus Clairv., Thymus Serpyllum L. b) Chamaedrys Fr., Ononis arvensis L. hin und wieder in grossen rosa leuchtenden Büschen. Auf den Memelwiesen war auf einer sumpfigen Stelle Lactuca sativa L. verwildert. Ferner hatte sich hier ein Exemplar des Sonnenglanz (Helianthus annuus L.) verirrt, nur 15 cm hoch und ohne Blüte. Hart an einem Graben neben Weidengestrüpp standen 5 bis 6 kümmerliche Stauden von Teucrium Scordium L., welche Pflanze ich ebenso stark an Zahl nur noch zwischen dem Memelstrom, Szeszuppe und dem Blocksberge fand. Am Fusse und auf dem Abhange selbst waren Thalictrum angustifolium Jacq. Z., Campanula glomerata L. b. albiflora, Carex muricata L., Trifolium medium L. zu sehen und unter dem Getreide recht viel Delphinium Consolida L. Ehe ich zum ersten Male die eigentlichen Memelwiesen betrat, passierte ich zwischen der genannten Königlichen Oberförsterei und dem Walde eine Brücke, woselbst Panicum Crus galli L., Scirpus maritimus L., Rumex maritimus L. b) limosus Thuill. (R. palustris Sm.), Hottonia palustris zu finden waren. Die gemähte Wiese selbst bot noch verhältnismässig viel. Hier fand sich auch das auf Memelstromwiesen verbreitete Cenolophium Fischeri Koch. Nur mit Mühe konnte ich jedoch vollständige Pflanzen finden, weil alles gemäht worden war. Uebrigens sei hier bemerkt, dass diese Umbellifere erst spät zur Blüte kommt. Sie ist überall auf den Wiesen und sonst an geeigneten Stellen zu finden, freilich, wie schon angedeutet, meistens ohne Blüten. Am zahlreichsten fand ich Cenolophium bei Baltupönen auf einem Anger. Auf feuchtem Sande wächst auch hin und wieder Sedum acre L. in zum Teil durch den feuchten Standort abgeänderten schlanken Exemplaren. Sonst beobachtete ich zwischen Wiese und Fluss Carex riparia Curt., Coleosporium Synantherarum Fr. auf Petasites tomentosus DC. Limosella aquatica L., Equisetum arvense L. fr. decumbens G. Mey., Ranunculus aquatilis L. in der Landform R. succulentus Koch., Spergularia rubra Presl, Sagittaria sagittifolia L. b) heterophylla Schreb. nnd in zwei winzigen Exemplaren Callitriche verna L. in der Landform C. minima Hoppe mit Früchten. Hin und wieder zeigen sich kleine Lachen, an deren Ufer Scirpus acicularis üppig gedeiht, und die selbst mit Elodea canadensis, Ceratophyllum demersum, Potamogeton pectinata L. angefüllt sind. Zwischen dem Weidengestrüpp und besonders am Rande bemerkte ich Euphrasia officinalis L., b) nemorosa Pers., Artemisia, Absinthium, Achillea Millefolium L. rotblütig, Salsola Kali L., in der schmalblättrigen Binnenlandsform b) tenuifolia Moq.-Tand., Filago arvensis und die im Memelgebiet weitverbreitete Silene tatarica Pers., Veronica longifolia L. und zwar in der Spielart V. verticillata Gilib., sowie in den Formen a) vulgaris Koch, und diese Form in c) media übergehend, sowie V. spicata L. sind häufig zu finden. Auf dem Wege nach Böttcherhof bemerkte ich in Gärten Matricaria Chamomilla L. in Kultur, unterwegs dann Juncus alpinus Vill., Juniperus communis L., und am Orte selbst erregten Silene tatarica Pers., ferner die verwilderte Karthäuser- oder Bartnelke Dianthus barbatus L. und Malus silvestris Mill. (Pirus Malus b) acerba) meine Aufmerksamkeit. Ganz verlockend erschienen mir die Hügel zwischen dem Gute Böttcherhof und der Memel. Kurz entschlossen ging ich durch Böttcherhof und gelangte zu den steinigen, sandigen und moosigen, muldenförmigen Vertiefungen, die mit Pinus silvestris L. bestanden sind. Hier konnte die Pflanzenbüchse gefüllt werden mit Potentilla arenaria Borkh., Scabiosa ochroleuca L., Erythraea Centaurium Pers., Carex ericetorum Poll., Helianthemum Chamaecistus Mill., b) tomentosum Koch (Blüten bei so vorgerückter Jahreszeit sehr selten), Trifolium alpestre L., Pulsatilla pratensis Mill. in Blättern, Botrychium Lunaria Sw., Carlina vulgaris L. b) nigrescens Formánek, Hieracium vulgatum Fr., Centaurea Scabiosa L., Berteroa incana DC., Ramischia secunda Kl. et Geke., Pirola minor L., Carex hirta L.,

fr. hirtiformis Pers. und selten wie vereinzelt Coronilla varia L. Zwischen Böttcherhof und Trappönen sind in der Nähe des Ziegelofens herrliche Büsche von Silene tatarica Pers. Auch Cenolophium Fischeri Koch war hier in schönen Exemplaren anzutreffen. Vereinsamt bemerkte ich Salsola Kali L. In Lachen wachsen Potamogeton pusilla L. und Rannunculus circinnatus Sibth. Selten ist Gypsophila muralis L Auf den Hügeln oder Abhängen von Böttcherhof abwärts ist Helianthemum Chamaecistus Mill. ziemlich verbreitet. Auch Coronilla varia L. kommt in mehreren Exemplaren vor. Trifolium alpestre L. und Centaurea Scabiosa L. sind an einigen Stellen häufig. Auf den steinigen Hügeln gedeihen auch Ervum cassubicum Peterm. und Lathyrus silvester L. Sonst gewähren die Hügel einen heidenartigeu Anblick. Der lichte Kiefernbestand erreicht eine Höhe von 4—5 m. Das Unterholz bildet Juniperus communis L., einzeln auch Euonymus europaea L., und der Boden ist mit Moos überzogen. In den Vertiefungen findet man Thalictrum minus? (Exemplare zur sicheren Bestimmung noch zu jung) Astragalus glycyphyllus L., Botrychium Lunaria Sw. nebst b) subincisum Roep., ferner Laub von Scorzonera humilis L., Hepatica triloba Gilib., Silene nutans L., Viola arenaria DC. (in Frucht) und Chimophila umbellata Nutt. Angepflanzt war hier wie sonst im Gebiet der aus Nordamerika stammende Zierstrauch Cornus stolonifera Mich. (alba Auct.) zu bemerken. Eine Staude von Tragopogon pratensis L. mit 35—40 cm langen, schmalen Blättern fiel mir auf. Schliesslich zeigen sich Sandfluren und Wasserlachen mit den gewöhnlichen Bestandteilen der Vegetation. Arenaria serpyllifolia L. kommt auch in der Form b) viscida Loisel. vor. Mir fielen hier noch einige eigentümlich gestaltete Exemplare von Glyceria aquatica Whlbg. mit kurzen, zweizeilig gestellten Blättern auf, ausserdem wuchs hier Xanthium Strumarium L. in einigen Exemplaren. Zum zweiten Male fand ich diese Composite zwischen Kassigkehmen und Schmalleningken[1]). — Wenn man von Böttcherhof flussabwärts geht, so gelangt man an einen Querweg, der zum Wege nach Trappönen führt. Zu beiden Seiten des Weges stehen im Kiefernwalde Anthericum ramosum L., Peucedanum Oreoselinum Mönch. Die nun folgenden Sandfluren werden charakterisiert durch Helichrysum arenarium DC., Trifolium arvense L., Agrostis alba L., Alectorolophus major Rchb., Oenothera biennis L., Erythraea Centaurium Pers., Hieracium Pilosella L. Auf der Ackerseite stehen neben Scleranthus annuus L. b) fastigiatus Celak., Centaurea Cyanus L. und Senecio viscosus L. Der Kiefernwald führt als Unterholz Juniperus communis L. und Picea excelsa Lk., selten ist Salix caprea L. eingesprengt. Der Boden ist mit Moos und Flechten (Cladonia rangiferina) und anderen Cladonien bedeckt. Reichhaltig an Arten ist im Walde der Pflanzenwuchs eben nicht. Am Waldrande fällt Rubus saxatilis L. durch die wenigen roten Früchtchen auf. An einer feuchten quelligen Stelle des Abhangs macht sich ein grosses Lager von Petasites officinalis Mönch bemerkbar. Unten auf moorigem Untergrunde gedeiht Menyanthes trifoliata L. und auf trockenen Stellen Teucrium Scordium L. und Cenolophium Fischeri Koch. Aus einer Wasserlache winkten die jetzt hellgelben Köpfe von Sparganium simplex L. In einem Verschlage vor dem Vorwerk Mösen wachsen zwischen Weidengestrüpp schöne Exemplare von Cucubalus baccifer L. und Thalictrum angustifolium Jacq. Neben den Weiden kam auch Ribes nigrum L. mit schon reifen Beeren vor. Artemisia Absinthium L. scheint hier die Gesellschaft anderer Pflanzen zu meiden. Das Memelufer ist bei Mösen mit Salix viminalis L. bepflanzt. Obgleich die Stämme 4—5 cm im Durchmesser zeigten, so waren sie doch nur 30—50 cm hoch und gewährten dadurch ein eigenartiges Aussehen. Salix amygdalina b) discolor (♂ und ♀) zeigte noch einige verspätete Blütenkätzchen. Darunter wuchsen Solanum Dulcamara L. und Nasturtium barbaraeoides Tausch, b) pinnatifidum Casp. Auf dem Sande selbst wuchsen Rumex Acetosella L., R. crispus L., Geranium pratense L. und Tragopogon pratensis L. Die gemähte Wiese auf der Landzunge zwischen Mösen und der Memel bot nichts Bemerkenswertes. Um die Mündung der Szeszuppe von der Memelseite zu erreichen, wählte ich jetzt den Waldrand an der Stromseite. Der meistens moorig-nasse Waldrand und die Gebüsche bestehen aus Alnus glutinosa Gaertn., Betula alba S., Picea excelsa Lmk., Populus tremula L., Corylus Avellana L., Tilia ulmifolia Scop. (einzeln), Lonicera Xylosteum L., 20 cm stark, Alnus Frangula L., Euonymus verrucosa Scop. Verbreitet sind Daphne Mezeeum L., Mercurialis perennis L. und Paris quadrifolius L. Sonst bietet der Boden Melampyrum nemorosum L., Circaea lutetiana L., Clinopodium vulgare L., Turritis glabra L., Epilobium montanum L. und an feuchten Stellen Agrostis alba L., b) gigantea Gaud. und Stellaria Friesiana Ser. Unten im Gebüsch, besonders unter Corylus Avellana L., stehen hin und wieder ganz wundervolle Exemplare von Thalictrum aquilegifolium L. und Th. angustifolium Jacq.

1) Kommt u. A. auch in Westpr. zw. Steegen und Stutthof am Ostseestrande vor. Gross.

kommt hier auch in der Form b) heterophyllum Wimm. et Grab. vor. Von Carices beobachtete ich die verbreiteten Arten Carex Goodenoughii Gay, C. flava L., C. rostrata Wilh., C. pallescens L. und C. acutiformis Ehrh. An einer Stelle, wo der Abhang abgeholzt war, wuchs Lamium maculatum. Hier gediehen üppig auch Cirsium palustre Scop., C. oleraceum Scop., u. Galeopsis Tetrahit b) bifida. Eine Winterlinde (Tilia cordata Mill. = T. ulmifolia Scop.) erreichte hier eine Höhe von ca. 10 m. Baltupönen gegenüber entdeckte ich ein grosses Lager von Petasites officinalis Mönch mit 1—1½ m langen Blättern und ungewöhnlich starken Blattstielen. Zwischen Carpinus Betulus L. (2 m hoch) wuchs Verbascum nigrum L. Leider erschwert hier der Hopfen sehr das Durchkommen. Es liegen hier noch mehrere kleine Teiche, angefüllt mit Equisetum limosum L., Berula angustifolia Koch, Scirpus lacustris L., Nuphar luteum Sm., Nymphaea alba L., Potamogeton natans (fol.) L., Myriophyllum spicatum L., Elodea canadensis Rich. et Mich., Hydrocharis Morsus ranae L. Am Rande wachsen ferner Calla palustris, Menyanthes trifoliata L., Iris Pseud-Acorus, Carex vesicaria L., Scrophularia nodosa L., Calamagrostis lanceolata Roth mit Claviceps microcephala var. Acus DC., Calam. lanceolata L. b) canescens (Web.) Aschers. etc. — Ein Wasserloch enthielt auch die schöne Hottonia palustris L. Nach genauem Suchen entdeckte ich auch junge Exemplare von Lathyrus paluster L. Beim Verlassen der gemähten Wiesen, die an einzelnen Stellen eisenhaltiges Wasser enthalten, geriet ich in den schattigen, quelligen, nassen Wald, der Orchis maculata L. in Menge enthält und zudem in vielen Formen. Am häufigsten ist hier, wie auch auf anderen Stellen, die Form O. maculata b) obtusifolia Schur vertreten. Sonst machte sich noch die Form b) ovaliformis G. Beck bemerkbar. Die meisten Exemplare blühten gerade und boten einen herrlichen Anblick. Sie liessen sich unversehrt aus dem lockeren feuchten Boden herausnehmen. Die Blätter waren leider grösstenteils vom Wilde abgefressen. Unter den 3—8 m hohen Erlen gediehen noch Festuca gigantea Vill., Melandryum rubrum Gcke., Circaea alpina L., Carex Pseudo-Cyperus L., C. echinata Murr., C. flava L., C. digitata L., C. Goodenoughii Gay, Aspidium Thelypteris Roth und einzeln Myosotis palustris L. c) hirsuta A. Br. Die Jagen bei Aszolienen (eigentlich Eichenort) bieten nicht viel. Die lichten Kiefernbestände mit Juniperus communis L. erinnern sehr an die Tucheler Heide. Ausser Calluna vulgaris bemerkte ich nur Chimophila umbellata Nutt., Scorzonera humilis L. und hin und wieder den ausdauernden blaublütigen Lupinus polyphyllus Lindl. aus dem westlichen Nordamerika, welche Pflanze als Wildfutter angepflanzt ist. In einem Graben bei der Unterförsterei Dachsberg standen Filipendula hexapetala Gilib., Peucedanum Oreoselinum Mönch, Lathyrus silvester L., Pimpinella Saxifraga L. auch in der Form hircina Leers und am Wege zum Blocksberge Cirsium arvense b) sativum M. Bieb. Um $^{8}/_{4}7$ Uhr abends erreichte ich den Blocksberg, dessen höchst interessante Flora ich mir diesmal nur flüchtig ansehen konnte, da ein starkes Gewitter eine genauere Untersuchung verhinderte. Später liess ich mich nach Sokaiten über die Memel setzen und wanderte am Flusse aufwärts nach Wischwill. Auf einem Anger stand Cenolophium Fischeri Koch in grösster Menge. In Baltupönen machten sich auf Schutt mehrere Exemplare von Datura Stramonium L. durch die weissen Blüten bemerkbar. Diese giftige Pflanze findet sich in dortiger Gegend fast überall auf Schutt unfern menschlicher Wohnstätten.

Am 16. Juli benutzte ich den Dampfer bis Sokaiten, liess mich nach dem linken Memelufer bringen und stand so um 6 Uhr morgens vor dem Blocksberg. An der Memel wächst hier Scirpus paluster L. a) arenarius Sonder. Auf den Wiesen zwischen Memel, Szeszuppe und Blocksberg konstatierte ich zunächst wiederum Cenolophium Fischeri Koch, Salsola Kali L. b) tenuifolia Moq.-Tand. (einzeln), Linaria minor L., Papaver somniferum L. (Gartenflüchtling), Sagina nodosa L., welche Art ich überall nur in der drüsig behaarten Form b) pubescens Peterm. fand. Der Untergrund besteht aus Flusssand und trägt an wenigen Stellen einzelne Rottannen und Kiefern. Einige Zitterpappeln erreichen die stattliche Höhe von fast 20 m und die sehr wenigen Silberweiden (Salix alba) eine solche von circa 15 m. Auf den niedrigen Erhebungen erwartet man verschiedene Orchideen, doch waren hier nur Scabiosa Columbaria b) ochroleuca L., Carex praecox Schreb., Pulsatilla pratensis Mill., Viola arenaria DC., Sedum maximum Sut. und Potentilla arenaria zu finden. Den Boden bedeckten Moose, Flechten (Peltigera) und Thymus Serpyllum L. Eine Vertiefung war vollständig mit Alisma Plantago L. b) lanceolatum With. angefüllt. Schliesslich bemerkte ich noch einen Trupp Teucrium Scordium L. In einem Wasserloch waren 10—12 Exemplare der stattlichen Krebsscheere (Stratiotes aloides) und an der Mündung des Teiches in die Szeszuppe ein ansehnlicher Bestand von Sparganium simplex Huds. Nicht weit davon wuchsen Myriophyllium verticillatum L. b) pinnatifidum Wallr. und die Landform der Callitriche verna L. (C. caespitosa F. Schultz). Ich näherte mich nun dem Blocksberge von der Ostseite und fand eine kleine, noch ungemähte Stelle mit 70—80 cm hohen Eichen umstanden. Hier konnte ich

feststellen: Sedum acre L., Filipendula hexapetala Gilib., Pulsatilla pratensis Mill., Helianthemum Chamaecistus Mill. (verbreitet), die so seltene Primula officinalis Jacq., welche nach Aussage von Frau Sellau in Wischwill bei Schmalleningken verbreitet sein soll, ferner Peucedanum Oreoselinum Mönch, Artemisia campestris L., Galium boreale L, Phleum Boehmeri Wibel., auch in der Form b) vivipara Aschers., Allium oleraceum L., Vincetoxicum officinale Mönch (steril), Libanotis montana Crantz., Carex praecox Schreb., Solidago Virga aurea L., Koeleria glauca DC., Calamagrostis epigea (L.) Rth., Sedum maximum Sut. Nach anstrengendem Suchen sah ich schliesslich zu meiner grössten Freude Scutellaria hastifolia L. in Frucht, ferner Artemisia Absinthium L., Veronica Chamaedrys L., Coronilla varia L. (fol.), Calamintha Acinus Clairv., Origanum vulgare L. dichte Bestände bilden; Achyrophorus maculatus Scop., Trifolium alpestre L., Convallaria majalis L. und viele andere Pflanzen stehen hier dicht beisammen. Doch jetzt auf zum Blocksberg![1]) All' die Blütenpracht und die vielen, zum Teil seltenen Pflanzen, der eigenartige Charakter der Bodengestaltung dieses Hügels, liessen hier noch viel mehr vermuten und luden zur eingehenden Untersuchung ein. Auf der Südseite machte ich unter Eichen Halt. Melampyrum nemorosum L. prangte hier in allen Farbenschattierungen. Neben der typischen Form gab es viele Exemplare mit leuchtend weissen und solche mit roten Deckblättern; auch die Blütenfarben wechselten ab; ferner war da Betonica officinalis b) hirta Leyss. zu bemerken. Ueberall herrschte reger Insektenbesuch. Das Gebüsch, welches die Abhänge bekleidet, besteht aus Eichen, Salix alba L., S. repens L., die hier selten ist, ferner S. purpurea L., S. viminalis L., Populus tremula L., Frangula Alnus L., Rhamnus cathartica L., Euonymus europaea L. (die letzten zwei Arten selten), Prunus Padus L. Teilweise ist das Gestrüpp fast unpassierbar. Unter Eichen entdeckte ich vier stattliche Exemplare von Epipactis latifolia All. a) viridans Crantz. Der Rundgang um den Berg lieferte noch: Cucubalus baccifer L., Libanotis montana Crantz, Veronica Teucrium L., Agrimonia Eupatoria L., Galium Aparine L., Anthericum ramosum L., Petasites officinalis Mönch, Polygonum dumetorum L., Tragopogon pratensis L., Pteridium apuilinum (L.) Kuhn, Senecio Jacobaea L. etc. Ausserdem entdeckte ich noch Scutellaria hastifolia L., Thalictrum angustifolium Jacq., Th. flavum L., Th. minus in verschiedenen Formen, darunter eine eigenartige Form mit Annäherung zu Th. medium Jacq. Tief im Gebüsch versteckt stand Inula salicina L. ($V^2 Z^1$). Der Blocksberg ist breit abgestumpft und zeigt oben eine grosse muldenförmige, kahle, sandige Vertiefung. Das Ganze macht überhaupt einen dünenartigen Eindruck. Sehr üppig gedeiht hier offenbar urwüchsig Elymus arenarius L., dessen bläuliche breite Blätter sich vorteilhaft von der Umgebung abheben. Silene tatarica Pers. bildet hier noch üppige Büsche. Dazu gesellen sich Pimpinella Saxifraga L., Linaria vulgaris L., Anthyllis Vulneraria L., Oenothera biennis L.[2]), u. Artemisia campestris L. Bis zum Rande kommen vor: Centaurea Scabiosa L., Pulsatilla pratensis Mill., Sedum acre L. Zahlreich ist auf dem Sande das Moos Racomitrium canescens vertreten. Höchst interessant ist hier das Vorkommen von Tragopogon floccosus W. K. In dem schieren Sande findet die Pflanze ein kümmerliches Dasein[3]), doch wird sie fleissig von Insekten besucht. Auf der kahlen besonnten Spitze des Hügels ist die Wärme infolge stärkerer Besonnung selbstverständlich beträchtlicher als unten im Schattenstande, denn während z. B. die Nachtkerze unten blüht, hat sie oben schon Früchte angesetzt. Nach beendigter Untersuchung wanderte ich an der Szeszuppe aufwärts. Der Fluss windet sich schlangenförmig dahin, besitzt nur ein schmales Thal und zeigt daher keine Wiesen. Die steilen Ufer sind meist mit Weidengestrüpp bestanden. Unter Salix viminalis L. und S. purpurea L. blühten Senecio sarracenicus L. und Achillea cartilaginea L. Auf einer schlechten wiesenartigen Weide oder Palwe zwischen dem Blocksberge und der Unterförsterei Dachsberg standen sehr zahlreich Carduus acaulis All. und C. palustre Scop. Die Sandhügel an der Szeszuppe, Adl. Raudszen gegenüber, zeigten zahlreich in Urwüchsigkeit Elymus arenarius L., Helichrysum arenarium DC. und Pulsatilla pratensis Mill. Weiter ging es nach Lenken, vorüber an Getreide-, Rüben- und Kartoffelfeldern. Am Wege sammelte ich Dianthus deltoides L., der auch hier wie überall nicht selten ist. Die berührten Jagen wiesen lichten Kiefernbestand mit Wachholder als Unterholz auf. Im Durchgehen beobachtete ich: Astragalus glycyphyllus L., Lathyrus silvester L., Clinopodium vulgare L., Melampyrum

1) Ein unbedeutender Hügel zwischen dem Memelstrom und der Szeszuppemündung.

2) Leider ist darauf nicht geachtet worden, ob in der normalen oder kleinblütigen, in die Form O. muricata übergehenden Abänderung.

3) Tragopogon floccosus kommt überhaupt nur auf Sandboden vor und gedeiht auf solchem sonst sehr gut wie z. B. auf den Vordünen der kurischen Nehrung und auf der sandigen Heide bei Tilsit. Abr.

nemorosum L., Galeopsis pubescens Bess. und G. Tetrahit b) bifida, Berteroa incana DC., Turritis glabra L., Stellaria Holostea L., Atriplex hastatum L. Die Abhänge an der Szeszuppe vor Lenken, bestehend aus Corylus Avellana L., 3—4 m hoch und Alnus glutinosa Gaertn. 8—10 m hoch untermischt mit Picea excelsa Lk., Euonymus verrucosa Scop., Prunus Padus L., beherbergten Anemone nemorosa L., Festuca gigantea Vill., Geum urbanum L., Hepatica triloba Gilib., Phyteuma spicatum L., Campanula Trachelium L., Picris hieracioides L., Ranunculus lanuginosus L., Vincetoxicum officinale Mönch. Scabiosa Columbaria b. ochroleuca L., Melampyrum nemorosum L., Mercurialis perennis L., Paris quadrifolius L., Impatiens Noli tangere L. etc. (Hier sollte man auch Lathraea Squamaria erwarten.) Hauptsächlich lag es mir daran, hier nach Helianthmum Chamaecistus zu suchen, das bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts dort von List angegeben wird. Obgleich ich alle möglichen Standorte absuchte, war vom Sonnengünsel nichts zu finden. Meistens wächst die Pflanze in Gesellschaft von Pulsatilla pratensis Mill. und Trifolium alpestre L. Wohl fand ich schliesslich Pulsatilla pratensis, später auch Trifolium alpestre L., doch die erwähnte Pflanze konnte ich vorerst nicht finden. Zum Unglück ging ein starker Regen nieder, der meine Exkursion unterbrach. — In Adl. Lenken selbst steht eine herrliche Eiche, die einen Umfang von 5,67 m und eine ungefähre Höhe von 15 m hat. — Ueber Lenken hinaus geriet ich in die Jagen 15, 16, 17, 18, die aus Rottannen oder Fichten bestehen und des Regens wegen schlecht zu betreten waren. Ich konstatierte nur Vaccinium Myrtillus L., V. Vitis Idaea L., Pirola minor L., Lycopodium clavatum L., Arctostaphylus Uva ursi Spr. und Dianthus deltoides L. Mehr Aufmerksamkeit widmete ich dem Waldbestande auf den Wiesen, doch gelang es mir nur Lathyrus silvester L., Trifolium alpestre L. und Pulsatilla pratensis Mill festzustellen. Auf der gemähten Wiese stand häufig Daucus Carota L. Inzwischen war es ziemlich spät geworden und ich musste umkehren. Zu meiner grössten Freude fand ich dann doch Helianthemum Chamaecistus Mill. in herrlichen Exemplaren bei Lenken und zwar in Gemeinschaft mit Trifolium alpestre L. und Potentilla arenaria Borkh. im Jagen 129 am Rande. Dieses dürfte wohl der Listsche Standort sein. Zwischen Jagen 129/162 sammelte ich Thesium ebracteatum Hayne unter Calluna vulgaris L. Von Pulsatilla pratensis Mill und Helianthemum Chamaecistus Mill. waren hier stattliche Individuen zu sehen.

Zwischen Memel, Szeszuppe und dem Königl. Forst-Revier Neu-Luboenen breitet sich das grosse Königl. Forst-Revier Trappoenen aus. Reinen Bestand von Fichten (Picea excelsa) weisen die meisten Jagen auf und nur vier bestehen aus Kiefern (Pinus silvestris L.) Das Torfmoor bei Schacken umfasst die Jagen 37, 38, 39, 40. Ausserdem findet man moorige Stellen in den Waldteilen 22, 23, 24, 25, 26. Sonst ist der Wald gemischt und zwar Picea mit Pinus oder Nadelwald mit Laubbäumen; meistens sind dann Erlen oder Birken am Rande zu finden. Die Pflanzendecke in den einzelnen Waldteilen richtet sich natürlich nach dem Feuchtigkeitsgehalte der Erde, nach der Beschattung durch den Hochwald und dem Unterholze und vielen anderen Umständen. Während mehrere Jagen durchaus den Charakter der Tucheler Heide tragen, zeigen andere eine reiche Pflanzendecke, wieder andere sind sehr verwachsen und öde; moorige Stellen wachsen allmählich zu und grosse Sphagnum- und Wollgras-Polster lassen ebenfalls nichts aufkommen. Verschiedene Jagen besitzen einen nur sehr dürftigen Pflanzenwuchs; denn ausser Ledum palustre L., Vaccinium uliginosum L., V. Myrtillus L. und V. Vitis Idaea L. ist zuweilen nur wenig mehr zu finden. (Die Kreuzottern, Pelias berus, sind dort oft zahlreich.) In vielen Jagen ragen die Bäume mit den Wurzeln inselartig aus dem Boden hervor, und man gewinnt den Eindruck, als ob alles bis zur Szeszuppe hin einst ein grosses Wasserbecken gewesen ist. Ganz besonders kommt einem der Gedanke in Buduppoenen-Uthelen (richtiger Utelen, da die Litauer kein h in ihrem Alphabet haben. Utelius ist ein Schimpfwort und leitet sich her von utėlė-pediculus und bedeutet im Litauischen soviel wie Lausangel.[1]) Der freie Boden gleicht hier vollständig angeschwemmtem Seesande. — Verschiedene verbreitete Pfanzenarten treten oft in ungeheurer Menge auf und wirken auf das Auge ermüdend. In den Jagen wachsen mitunter Cirsium arvense Scop. und Urtica dioeca L. massenhaft. Weit verbreitet sind Lycopodium annotinum L., Impatiens Noli tangere L. grossblütig, aber auch nebst fr. cleistogama, Circaea alpina L. Molinia coerulea Mönch u. a. m. Die sandigen Jagen weisen im allgemeinen folgenden charakteristischen Pflanzenbestand auf: Dianthus arenarius L. (lange nicht so verbreitet wie in den Königl. Forst-Revieren Schmalleningken und besonders im Jura-Forst), Chimophila umbellata, Ramischia secunda, Arctostaphylus uva ursi Spr., Scorzonera humilis, Melampyrum pratense und Carex erietorum Poll. Im Jagen 167 fand ich auf sehr beschränktem Raum

1) Hier wohl wie auch in anderen Fällen ein Ortschaftsname mit ironischer Färbung.

Euonymus verrucosa Scop., Mercurialis perennis L., Campanula glomerata fr. albiflora, Equisetum silvaticum L., Campanula Trachelium b) urticifolia Schmidt, Polygonatum multiflorum All., Phyteuma spicatum L., Paris quadrifolius (auch mit fünfzähligem Blattwirtel), Selinum Carvifolia Koch etc. In feuchten Wäldern sind auch reichlich Farne zu finden, namentlich Aspidium (Phegopteris) Dryopteris und A. polypodioides Kuhn. Von Wasserranunkeln sammelte ich Ranunculus paucistamineus Tausch, R. aquatilis L. a) heterophyllus 1) truncatus und R. fluitans Lmk., Juncus filiformis L. entdeckte ich zwischen Jagen 70/101 im schönen dichten Rasen. Carex globularis L. kommt im Jagen 102 an einer Stelle ziemlich häufig vor und zudem fruktificierend. Die Garcke'sche, nach Herrn Dr. Heidenreich angegebene Standortsbezeichnung habe ich immer zutreffend gefunden; denn nur an Kiefernbaumwurzeln fand ich fruchtbare Exemplare. Leicht ist die Pflanze an den lockeren, rötlichen Wurzelstöcken und unteren Scheiden zu erkennen, aber im sterilen Zustande muss man mitunter vorsichtig sein, weil Carex Goodenoughii Gay sehr variabel ist und kümmerliche schwächere Exemplare bei flüchtiger Betrachtung für C. globularis L. gehalten werden können, doch hat erstere braune Scheiden. Wer einmal C. globularis L. an Ort und Stelle gesehen hat, wird fast immer den Standort vorher angeben können, wo sie zu suchen ist. Diese interessante Segge kommt in jenem Waldgebiet öfters vor; ich beobachtete sie noch zwischen Jagen 180/179. Ganz besonders scheint sie bei Buduppoenen-Utelen verbreitet zu sein. Hier fand ich auch Agrostis alba L. in einer Form, welche zu Agrostis alba a) prorepens G. Mey. neigte. Verhältnismässig reich an Pflanzen ist das Hochmoor bei Schacken. Schon im Jagen 53 verändert sich die Pflanzendecke. Wegen des kaltgründigen Bodens stehen die Kiefern nicht mehr so stattlich wie sonst und unten ist viel Gestrüpp von Vaccinium Myrtillus L. und Ledum palustre L. Zwischen Eriophorum vaginatum L. zeigt sich Empetrum nigrum L., jedoch selten in Frucht. Juncus filiformis L. kommt hier im Sumpfmoor steril vor und daneben stehen Nardus stricta L., Vaccinium Vitis Idaea L., Pteridium aquilinum, Carex digitata, C. hirta, Carex globularis mit kurzen Blättern und Andromeda polifolia L. Auf dem eigentlichen Moor kommt die Kiefer in der kurznadligen Form (b. parvifolia Heer) vor. Zwischen Torfmoosen entdeckte ich bald Rubus Chamaemorus L., welche Pflanze wegen Vorherrschen der männlichen Exemplare fast immer steril vorkommt. Blütenexemplare fand ich meist in der Nähe von Drosera rotundifolia L.; Früchte habe ich nur sehr selten gefunden und auch nur harte, ungeniessbare. Sonst wurden gesammelt: Rhynchospora alba Vahl, Scheuchzeria palustris L., Drosera anglica Huds., Utricularia vulgaris L. in unfruchtbaren Exemplaren, Carex Oederi Ehrh. C. limosa in der Spielart basigyna, C. dioeca L., Carex globularis L. bemerkte ich hier einmal im Torfmoos mit C. Goodenoughii Gay b) juncella Fr. zusammen, welche Form im allgemeinen weit verbreitet ist. Eine botanisch viel versprechende Gegend bilden ferner die Waldwiesen von Galbrasten, auf denen ich wegen der vorgeschrittenen Jahreszeit leider nicht mehr viel beobachten konnte. In den Jagen 147 bis 148 sammelte ich die seltene Carex sparsiflora Steudel (C. vaginata Tausch), Cardamine pratensis L. zeigte hier die bekannte vegetative Vermehrung durch Sprossung aus dem abgetrennten Endblättchen, welchen Fall ich auch in der Schmalleningker Forst beobachten konnte. Meine einzige Excursion in dieser Gegend wurde durch einen heftigen Gewitterregen leider allzu früh beendet. Von Digitalis ambigua Murr. fr. acutiflora Koch konnte ich im Jagen 179 zwei schöne Stellen konstatieren. Erwähnen will ich noch, dass an einem Gartenzaun in Buduppoenen-Utelen Nepeta Cataria zahlreich verwildert vorkommt. Von seltenen Pflanzen habe ich in der Trappoener Forst noch gefunden: Orchis incarnata L., Carex paradoxa Willd., C. leporina L. b) argyroglochin Hornem., Pirola uniflora L., Circaea lutetiana L, b) decipiens Aschers., Viola arenaria + canina b) lucorum, V. canina b) lucorum + silvatrica, Koeleria cristata (L.) Pers. c) pyramidata (Lmk.) Aschers., Athyrium Filix femina Roth. b) multidentatum Doell. Im Memelthale sammelte ich bei Trappoenen auch Gnaphalium uliginosum L. b) pseudo-pilulare Scholz und Triticum repens L. a) genuinum Aschers. 1) vulgare Doell.

Als ich von Wischwill aus das Königl. Forst-Revier Schmalleningken zum ersten Male betrat und besonders stromaufwärts botanisierte, fand ich wegen der vielen sumpfigen Stellen viel Schwierigkeiten vorwärts zu kommen. Ich beschloss, zuerst das Memelufer von Wischwill bis Schmalleningken (eigentlich Smalleningken von Smala-Theer) abzusuchen, dann von dort die Grenze nordwärts, darauf den Wischwillfl. ganz besonders bis zur Grenze und endlich den bedeutenden Waldbestand dazwischen in Angriff zu nehmen. Der Ort Wischwill (Dorf und Gut) liegt jetzt etwa 2 km vom Strome entfrent, was früher nicht der Fall gewesen ist. Auf den Memelwiesen, in Gräben an den Wegrändern gedieh hier ebenfalls noch Cenolophium Fischeri Koch. An der Dorfstrasse in Wischwill nach der Memelseite zu ist Salsola Kali L. ziemlich verbreitet. Ferner bemerkte ich hier Leonurus Cardiaca L., Hyoscyamus niger L., Datura

Stramonium L. in Blüte, Centaurea rhenana Boreau (hier selten), Amarantus retoflexus Kunth, (selten), Potentilla arenaria Borkh., Peucedanum Oreoselinum Mönch., Coronilla varia L., Geranium sanguineum L., Scabiosa Columbaria b) ochroleuca L., Trifolium alpestre L., Anthericum ramosum L., Pulsatilla pratensis Mill. Von Wischwill bis Schmalleningken liegen an der Memel die Ortschaften Neuhof, Kassigkehmen, Endruszen und Wittkehmen. Die Flora des Flussthals habe ich schon erwähnt und es tauchten auch nur noch wenig neue, nicht erwähnte Pflanzen auf. Zwischen Schmalleningken und Endruszen kommen von bemerkenswerten Pflanzen vor: Cenolophium Fischeri Koch, Xanthium Strumarium L., Silene tatarica Pers. Auf der Tour vom letztgenannten Orte nach Kassigkehmen sammelte ich dann die dort seltene Lappula Myosotis Mönch und Catabrosa aquatica PB. Interessant sind die bewaldeten oder freien Sandhügel bei Kassigkehmen. Am Kirchhofe, welcher im Walde liegt, konnte ich am letzten Tage noch Sempervivum soboliferum Sims und Spiraea salicifolia L. angepflanzt beobachten, ferner Silene nutans L., Viola silvatica L., Carex arenaria L. (Z^5), Cirsium lanceolatum Scop., b) nemorale Rchb., Brunella vulgaris L., b) albiflora, Panicum lineare Krocker (Z^5), Phleum pratense b) nodosum etc. feststellen. Am 20. Juli botanisierte ich in und bei Schmalleningken. letzterer Grenzort macht einen recht freundlichen Eindruck. Unmittelbar neben Schmalleningken liegt die Gemeinde Augstogallen. Ein mit Kirschbäumen und Weiden bepflanzter Weg führt nach Antschwenten. Auf dem Wege dorthin bemerkte ich u. a. in einem Garten Rosa pimpinellifolia DC. und Inula Helenium L. in Cultur. Vor der Unterförsterei steht eine stattliche Winterlinde (Tilia cordata Mill. = T. ulmifolia Scop.) mit auffallend kleinen Blättern[1]). Die Jagen bei Antschwenten nach der russischen Grenze zu haben einen sandigen Untergrund, der von der sterilen Fuchserde oder Orthstein (Kraulis) gebildet wird und der Moose, Flechten und kleines Gestrüpp (Vaccinium und Ledum) trägt. In kühlen, dunkeln Waldteilen standen Majanthemum bifolium und Carex pilulifera. An und auf dem Kirchhof in Augstogallen blühten Senecio Jacobaea L. (Z^5), Erysimum cheiranthoides L., Dianthus deltoides L., Setaria viridis P. B., Sedum spurium M. B. (S. stoloniferum Gmel. angepflanzt), S. maximum Sut., Equisetum hiemale L. (Z^5) etc. Zwischen der mit hohen Zitter-Pappeln bestandenen Chaussee nach Antschwenten und der Schwentoje (szwentóje ûpė d. h. der heilige Fluss, der hier Grenzfluss ist) war ein Feld mit Lupinus angustifolius L., auch mit weissblütigen Exemplaren, zu bemerken, während das andere Ufer Campanula patula L., Artemisia campestris L., Pimpinella Saxifraga L. und Helianthemum Chamaecistus Mill. b) obscurum mit Pulsatilla pratensis Mill. aufwies. Hart an der Szwentoje-Brücke stand Libanotis montana Crantz (1 Exempl.). Ganz unfruchtbare, wie verbrannt aussehende Heidestellen (Orthstein) zeigten Cladonia rangiferina L., Cornicularia aculeata Schreb. Thymus Serpyllum L., Calluna vulgaris L. und verschiedene Fingerkräuter, darunter auch eine zum Formenkreise der Potentilla collina gehörige Pflanze. Aus einzelnen torfigen Löchern fischte ich Blätter von Utricularia vulgaris L. heraus. Succisa pratensis Mönch. ist hier ziemlich verbreitet. Mehrere Pflanzen, die ich sonst im Gebiete vereinzelt fand, sind bei Schmalleningken verbreiteter, z. B. Centaurea rhenana Boreau, Dianthus deltoides, Ajuga genevensis, Amarantus retoflexus Kunth etc. Höchst interessant ist die Flora der Wischwill, einem Gewässer, das aus den Waldbrüchen Russlands kommt. Das Flüsschen hat rötlich-braunes, eisenhaltiges Wasser, ist von versehiedener Tiefe, erweitert sich unten teichartig am Eisenhammer und der Mühle und mündet unterhalb Wischwill in die Memel. Meistens sind die Ufer sehr sumpfig, aber pflanzenreich und müssen namentlich bis zum Knüppeldamm und zur Jägerbrücke aufwärts sehr vorsichtig betreten werden, wegen der Gefahr des Einsinkens. Allmählich verändert sich das Pflanzenkleid im Oberlauf nach der Grenze zu und zeigt einen grundverschiedenen Charakter. An dem linken Ufer bis zur Knüppelbrücke sammelte ich von bemerkenswerten Pflanzen Asarum europaeum L. (V^1 Z^4), Ranunculus lanuginosus L., Pulsatilla patens Mill., Paris quadrifolius L. mit gut entwickelten Beeren, Daphne Mezerum L. und ein stattliches Exemplar von Microstylis monophyllus Lindl. Im Sumpfe kommen viele Arten der Gattung Carex vor. In der Wischwill bemerkte ich am Knüppeldamm Lemna trisulca L., Callitriche vernalis wiederum in der Landform C. angustifolia Hoppe, Potamogeton rufescens Schrad., Sparganium ramosum Huds. Sehr reich an Seltenheiten ist das rechte Ufer von der Knüppelbrücke bis zum Eisenhammer. Hier trifft man zwischen den Baumstämmen und Stubben noch zahlreiche Sumpflöcher, zwischen denen gern Carex loliacea L. in Gesellschaft mit Galium palustre L. und zierlichen Laubmoosen steht. Am ersten Tage fand ich hier noch Viola epipsila Ledeb., Carex tenella Schkuhr., und Coralliorrhiza innata R. Br. Am folgenden Tage untersuchte ich

1) Aeltere Bäume zeigen an Orten mit trockenem festgetretenem Boden nicht selten kleine Blätter.

nochmals diese ergiebige Flussseite und zwar vom Eisenhammer an. Am Hammer selbst und in der Nähe standen mehrere angepflanzte Exemplare des nordamerikanischen Zierstrauches Amelanchier canadensis (L.) Medik. (desgleichen im Walde am Wege), ferner Centaurea Jacea L. mit lanzettlichen, ungeteilten Blättern (meistens kommt im Gebiete die Pflanze mit fiederteiligen oder lappigen Blättern vor), Panicum Crus galli L., Matricaria Chamomilla L. Die Abhänge am rechten Ufer sind mit Alnus glutinosa Gaertn. und eine kurze Strecke aufwärts auch mit Euonymus verrucosa Scop. (2—3 m hoch), Lonicera Xylosteum L. (1,50 m hoch) Rubus Idaeus L. bestanden und bieten dann Actaea spicata L., Hepatica triloba Gilib., Peucedanum Oreoselinum Moench. In der Wischwill stehen hier Stratiotes aloides L., Hydrocharis Morsus ranae L., Hottonia palustris L., Comarum palustre L., Carex acuta L. Z 5, am Rande Aspidium Thelypteris Roth. In einer Rinne in einem Sumpfe konnte ich Microstylis monophyllos Lindl. in 8 Exemplaren feststellen. Ein schöner Augenblick war es, in dem es mir gelang, eine unserer seltensten Seggen wieder zu finden: Carex irrigua Sm. Dieselbe wächst an einem kleinen Wasserlauf, der in die Wischwill fliesst, und erreicht hier eine stattliche Höhe. Schon äusserlich fiel mir auf, dass sie mit der schwedischen Pflanze, die ich in meinem Herbar früher gesehen, nicht übereinstimmt, worauf bereits Patze seiner Zeit hingewiesen hat. Nach Ascherson stellt sie wohl eine Schattenform b) umbrosa, vor. Die Garcke'sche Standortsangabe rührt von unserem Ehrenmitgliede Herrn Dr. med. Heidenreich in Tilsit her, der in der dortigen Gegend 1857 allein, 1861 mit Patze botanisierte und bei der Gelegenheit neben dieser auch noch C. loliacea L. neu für Ostpreussen und Deutschland entdeckte. Später besuchte H. noch mehrere Male die Gegend, zuletzt 1870 mit Baenitz, wobei aber Carex irrigua nicht mehr gefunden wurde. Später gelang es mir, C. irrigua Sm. noch einmal an einem Nebenflüsschen der Wischwill zu finden, und zwar von der Landwehrbrücke aufwärts am rechten Ufer. In Anbetracht der grossen Seltenheit ist die Pflanze an dieser Stelle einigermassen verbreitet. Charakteristisch ist hier das eiskalte Wasser und der eigentümlich feuchte Boden, auf dem sich die fruchtenden Stengel der Pflanze lagern. Meistens kommt sie im Juli in Frucht vor, ist aber in Gefahr, von der kräftigen C. acutiformis Ehrh. überwuchert zu werden. Von Begleitpflanzen stellte ich fest: Marchantia polymorpha, Carex remota L., Viola palustris L., Cardamine amara b) hirta Wimm. et Grab., Lysimachia vulgaris L., Galium palustre L., Equisetum palustre L. b) nudum. Im allgemeinen bleibt sich der Charakter des Wischwillflusses bis zur Jägerbrücke aufwärts gleich. Ich fand hier noch Carex canescens und loliacea L., C. flava b) lepidocarpa Tausch, Aspidium spinulosum Sw. b) elevatum A. Br., Listera ovata R. Br. und Neottia Nidus avis Rich. Von der Jägerbrücke aufwärts ändert sich allmählich die Flora, indem die selteneren Arten zurückbleiben und nur wenige neue auftauchen. Epipactis latifolia All. b) varians Crantz und Orchis maculata L. fr. obtusifolia finden sich überall im Thale. Unter den vielen Seggen erregte besonders eine Spielart der Carex leporina L. mit langen Tragblättern mein Interesse. Sonst sammelte ich Veronica scutellata b) parmularia Poit. et Turp., Stellaria graminea L., St. nemorum L., St. uliginosa Murr., St. Frisiana Ser., Lycopodium Selago L., Juncus filiformis L., Lycopus europaeus L. in einer Zwergform, Luzula multiflora Lej. fr. pallescens Hoppe (non Bess.), Circaea lutetiana L. b) decipiens Aschers., Actaea spicata L., Oxalis Acetosella L., Ervum silvaticum Peterm. An der Brücke bei Jagen 247 stehen schon Melampyrum nemorosum L. und Pulsatilla praetensis Mill. Weiter konnte ich dann beobachten Thalictrum aquilegifolium L., Nuphar luteum Sm., Stratiotes aloides L., Aspidium Thelypteris Roth., Hieracium Auricula L., Achyrophorus maculatus Scop., Euonymus verrucosa Scop., Scorzonera humilis L., Trientalis europaea L. mit Früchten. In der Nähe der russischen Grenze werden die Wiesen sumpfig und können nicht betreten werden. Zahlreich bemerkte ich hier Sanguisorba officinalis L. Im Grenzgraben des Jag. 260 standen Pulsatilla pratensis Mill. Peucedanum Oreoselinum Mönch, Geranium sanguineum L., Solidago Virga aurea L. Succisa pratensis Mönch etc. Hierauf ging ich über die Grenzbrücke auf das rechte Ufer. An verschiedenen Stellen ist Goodyera repens R. Br. unter Pinus silvestris ziemlich verbreitet. Meistens sind die Exemplare sehr kräftig und sehr zahlreich am Standorte. An einem Abhange entdeckte ich darauf Platanthera bifolia Rchb. (verblüht) und nicht weit davon Thesium ebracteatum Hayne auf den Wurzeln von Wiesengräsern schmarotzend.

Die Schmalleningkener Forst habe ich noch nicht genügend durchstreift, und es mag noch manche höchst wichtige Pflanze in ihr verborgen sein. Einen grösseren Ausflug machte ich von Wischwill nach Usztilten zu über Abschruten, Uszballen, Unterförsterei Auerhahn und Leibgirren. Hier sind verschiedene Waldteile vielleicht noch mehr verwachsen als in der Trappoener Forst. Bruchartige torfige Stellen zeigen hier wie anderwärts denselben Bestand: Ledum, Vaccinium etc. und mit den sandigen verhält es sich ähnlich. Carex arenaria L. steht im Jagen 165 in sehr schönen Exemplaren. Gypsophila fastigiata L.

fand ich nur einmal. Auf dem Wege nach Leibgirren bot ein Wäldchen Ophioglossum vulgatum L. in grosser Zahl, und ziemlich in der Nähe des genannten Ortes wuchsen Anthericum ramosum L. Astragalus arenarius L. b) glabrescens Rchb. Zwischen Wischwill und Antuppen sammelte ich Calamagrostis epigea Roth v. Huebneriana Rchb. u. C. epigea Roth mit weisslich gefleckter Rispe, noch blühend, hier, auch den Bastard C. arundinacea + C. lanceolata (= C. Hartmaniana Fr.). Bei Wischwill konnte ich auf Lein schmarotzend die Flachsseide Cuscuta Epilinum Weihe (Z^3) bemerken, auch Lolium linicolum A. Br. (Z^3) befand sich wie gewöhnlich unter dem Lein. An der mit schönen Birken bestandenen Chaussee von Wischwill nach Usztilten stehen als bemerkenswerte Pflanzen Helianthemum Chamaecistus Mill. noch in bester Blüte! Astragalus glycyphyllus L., Libanotis montana Crantz., Selinum carvifolia Koch, Silene tatarica Pers., Parnassia palustris L., Trifolium alpestre L., Lathyrus silvester L. etc. Bei Abschruten ist der aus Nordamerika stammende, eschenblättrige Ahorn Acer Negundo L. angepflanzt. Im Jagen 51 sammelte ich auch den hier verbreiteten Rubus suberectus Anders. und Rosa glauca Vill.

Ganz eigenartig ist der Hügel bei Uszballen, eine sehr sandige Anhöhe, reich an erratischen Blöcken, bewachsen mit Heidekraut und kleinen Kiefern. Auf dem reinen Sande gedeihen verhältnismässig noch üppig das Heidemoos Racomitrium canescens, die Flechte Stereocaulon paschale, ausserdem Scleranthus perennis L., Filago minima Fr. etc. Von Senecio vernalis W. K. konnte ich noch ein Exemplar entdecken. Am Fusse der Anhöhe wächst Juncus filiformis L. in ungeheurer Menge, untermischt mit wenig J. effusus L. Recht zahlreich ist hier auch Drosera rotundifolia L. in einer kleinblättrigen Form vertreten. Die Jagen am Abhange zeigen sehr viel Gestrüpp von Ledum palustre und Vaccinium. In einigen Wasserlöchern gediehen Juncus filiformis L., Carex acutiformis Ehrh. und sehr lange Exemplare des Wassermooses Fontinalis antipyretica. Auf dem Wege von hier zur U.-F. Auerhahn wachsen Carex arenaria L. und Potentilla arenaria Borkh. in grosser Zahl. Nach langem Suchen fand ich auch Nardus stricta L. und Radiola linoides Gmel. Von der Unterförsterei Auerhahn ging ich über neu angelegte Wiesen mit gewöhnlicher Vegetation zum Jagen 161. Die Stämme ragten hier unten mit den Wurzeln inselartig hervor und waren vollständig mit Moos bewachsen. Ich fand hier noch folgende bemerkenswerte Pflanzen: Carex loliacea L. und die seltene C. tenella Schkuhr, welche dieselben Daseinsbedingungen wie C. loliacea zeigt, aber schwerlich als Varietät von dieser gedeutet werden kann, da sie sich von ihr durch die glänzenden zugespitzten Schläuche sofort unterscheidet; auch sind Stengel und Blätter weit zarter und hellgrün. Sie wird wohl auch noch im Jagen 162 und in solchen mit ähnlicher Bodenbeschaffenheit vorkommen, sehr wahrscheinlich auch im Jagen 177. Schliesslich sammelte ich noch Typha latifolia L. und Sparganium minimum Fr. Damit muss ich meinen Bericht schliessen. Ich will noch bemerken, dass das Königl. Forstrevier Jura sehr sandig ist und soweit ich es nur flüchtig kennen lernte, reinen Heide-Charakter zeigt. Weit verbreitet ist in ihm Dianthus arenarius L. Nach der russischen Grenze zu habe ich oftmals Pulsatilla patens Mill. gefunden, aber fast immer an Jagensteinen.

Der Referent machte auf einige im nördlichen Ostpreussen seltene Pflanzenarten aufmerksam, die von Herrn Gross entdeckt worden waren und die er den Anwesenden vorlegte. So ist z. B. Helianthemum Chamaecistus im Norden Ostpreussens im Allgemeinen selten, wenngleich es noch bei Memel am Leuchtturm und an den von Herrn Gross bezeichneten Stellen vorkommt.

Herr Apothekenbesitzer Born in Königsberg bemerkt, dass Matricaria Chamomilla, die Herr Lehrer Gross in Dorfgärten des Ragniter Kreises angepflanzt beobachtet hat, ein neuerdings sehr geschätzter Handelsartikel ist. Die Blütenköpfe steigen im Preise und es wäre zu wünschen, dass die Landbevölkerung ihr Augenmerk auf das Einsammeln derselben in höherem Masse als bisher richten möchte.

Hierauf forderte der Vorsitzende Herrn Mittelschullehrer A. Lettau in Insterburg zur Berichterstattung auf.

Derselbe lieferte einen

Beitrag zur Kenntnis der Flora des Kreises Gumbinnen und der angrenzenden Kreise Insterburg und Darkehmen.

Am 21. Januar 1896 erhielt ich von dem Preussischen Botanischen Verein die vom verstorbenen Oberlehrer Zornow verfasste verdienstvolle Arbeit über die um Gumbinnen wild wachsenden Phanerogamen (im Programm der höheren Bürgerschulen in Gumbinnen 1870) zugesandt mit dem Ersuchen, bei meinen floristischen Beobachtungen auf die genannte Schrift Rücksicht zu nehmen. Die nachstehenden Bemerkungen, die ich zur Ergänzung, resp. Bestätigung der genannten statistischen Zusammenstellung von Z. zu machen

habe, beziehen sich, wie das aus den Ortsangaben hervorgeht, vorzüglich auf den südlichen Teil des Kreises Gumbinnen, der mit Ausnahme des Königlichen Forstreviers Buylien von Zornow nicht oder nur sehr wenig besucht worden ist. Auch andere Botaniker wie Prof. Dr. Peter, Prof. Dr. Caspary, Prof. Dr. Müller, Dr. Reitenbach, Dr. Abromeit sind wohl über die Linie Ischdaggen-Stanneitschen-Kallnen-Buylien nicht oder nur wenig hinausgekommen. Hier nun sind mehrere Orte, deren Besuch für den Botaniker von einigem Interesse ist. Ich lasse die Funde in der systematischen Anordnung folgen, die Zornow eingehalten hat.

Unter den Ranunculaceen fehlen in dem Verzeichnisse für den Kreis Gumbinnen folgende dort von mir beobachtete Pflanzen: Thalictrum flavum L. Gebüsch an der Angerapp gegenüber Plimballen und Ranunculus paucistamincus Tausch Ausstich westlich vom Bahnhof Judtschen. R. divaricatus Schrnk. findet sich in ungeheurer Menge in der Angerapp bei Norbuden. Von R. Lingua L. kenne ich 5 Standorte, die in Zornows Bericht nicht aufgeführt sind. Actaea spicata L. wächst vereinzelt am Kiautebach, Königliches Forstrevier Buylien. Am Westrande des Waldes, im Bruche bei Budweitschen kommt in ziemlicher Menge Nymphaea candida Presl vor.

Nasturtium barbaraeoides Wiekfluss bei Szuskehmen und Ufer der Angerapp bei Norbuden, ist eine für den Kreis neue Crucifere. Unter den Violaceen fehlt Viola Riviniana Rchb. Königliches Forstrevier Buylien. Daselbst wächst auch vereinzelt Viola mirabilis L. — Von Papilionaceen habe ich dem Verzeichnisse hinzuzufügen: Anthyllis Vulneraria L. Rain zwischen Gerwischken, Stulgen, Wilken und Ervum cassubicum Peterm. Kirchhof zwischen Sodehnen und Karziamupchen, steiles Angerappufer bei Sabadszuhnen. Im Kreise heimisch ist aber auch Vicia tenuifolia Roth. Die gesammelten Exemplare dieser Wicke waren dem steilen Angerappufer an der Judtscher Eisenbahnbrücke entnommen. Doch ist der eigentliche Standort der Pflanze eine Schlucht oberhalb zwischen Stannen und Plimballen, in welcher mehrere zur Hauptrichtung der Schlucht senkrecht verlaufende Bergrücken von der Pflanze bestanden sind. Am Eisenbahndamm an der genannten Brücke kommt Medicago falcata + sativa in allen möglichen Uebergängen von Schwefelgelb, Grün, Blau, Schwarzviolett vor.

Von Vertretern der Rosaceen habe ich nur zu nennen: Rosa canina b) dumalis Bechst. Rominteufer bei Mazuttkehmen und Rubus suberectus Anderson moorige Waldstellen zwischen Grüntann und Lolidimmen, bei Kl. Mixeln, Lengirren. — Circaea lutetiana L., die schon einmal im Kreise gefunden ist, traf ich in sehr üppigen Exemplaren (über 60 cm hoch) im Königlichen Forstrevier Buylien. — Myriophyllum verticillatum L. b) intermedium Koch. nebst c) pectinatum DC. wächst in dem Bruch zwischen Szirgupöhnen, Jodszlauken, Sodinehlen. Merkwürdigerweise fehlt in der Zornowschen Schrift Myriophyllum spicatum, welche Pflanze in der Angerapp überall gemein ist.

Bei den Umbelliferen habe ich zu bemerken, dass Pimpinella magna L. und Laserpitium prutenicum L. im Königlichen Forstrevier Grünwalde und Sium latifolium L. im ganzen südlichen Teile des Kreises nicht selten sind. Dagegen habe ich Berula angustifolia, die nach Zornow häufig sein soll, in dem von mir abgesuchten Teile des Kreises nicht gefunden. Jedenfalls kommt die Pflanze im Gebiete der Rominte vor, denn ich habe sie im Goldaper Kreise dort beobachtet, aber an der Angerapp scheint sie zu fehlen. Zu den Compositen treten hinzu: Eupatorium cannabinum L. Angerappufer bei Rudupönen, Wickfluss bei Szuskehmen, Aster salicifolius Scholl. mehrfach an der Angerapp bei Rudupönen und Crepis succisifolia Tausch, Königl. Forstrevier Grünwalde, welche letztere schon an anderen Stellen des Kreises gefunden ist. Neu für den Kreis ist Campanula latifolia L. eine Stelle am Kiautebach, Königliches Forstrevier Buylien. Campanula rapunculoides L. ist im südlichen Teile des Kreises nächst C. glomerata die häufigste Art der Gattung, und C. Cervicaria L. findet sich vereinzelt im Königlichen Forstrevier Grünwalde. Daselbst wächst auch auf einer moorigen Wiese, der einzigen, die von einem Verkehrswege durchschnitten wird, Gentiana Pneumonanthe. Unter den Scrophularien fehlt bei Z. die schon einmal im Kreise gefundene Scrophularia umbrosa Du Mort. Wickfluss bei Szuskehmen, mehrfach an den Ufern der Angerapp. Zu der einzigen aufgeführten Lentibulariacee kommt ausser der im vorjährigen Berichte erwähnten Utricularia minor L. noch Utricularia neglecta Lehm Bruch zwischen Schilleningken und Wersmeningken, zwischen Grüntann und Lolidimmen, Bruch zwischen Budweitschen und dem Buyliener Wald. Den unter den Rumexarten nicht aufgeführten R. aquaticus L. habe ich an der Rominte bei Mazuttkehmen gefunden. Lysimachia thyrsiflora L., für die nur ein Standort angegeben ist, kommt an folgenden drei Stellen noch vor: moorige Waldkante zwischen Grüntann und Lolidimmen, Bruch zwischen Rödszen und Jodszen, und bei Budweitschen.

Die eingeschleppten Euphorbia Cyparissias L. und Euphorbia virgata WK. (beide Bahnhof Judtschen) sind zwei für den Kreis Gumbinnen neue Vertreter der Euphorbiaceen.

Der Gumbinner Kreis ist reich an Brüchen und Mooren. Darum habe ich die Potamieen eingehender untersucht. Zu den im vorjährigen Berichte erwähnten: Potamogeton fluitans Roth., P. rufescens Schrad., P. graminea L. b) heterophylla Fr., P. acutifolia Lk., P. obtusifolia M. und K., P. mucronata Schrad., die im Berichte Zornows fehlen, kommen noch Potamogeton compressa L. nach Fr. grosser Bruch zwischen Szirgupönen Sodinehlen, Jodszlauken und P. natans L. b) serotina Schrad. Angerapp bei Rudupönen. Für P. acutifolia giebt es im Kreise 13 mir bekannte Standorte. Pot. obtusifolia M. und K. ist früher schon im Kreise gefunden, denn in meinem Herbarium habe ich ein Exemplar (teste Prof. Peter) aus dem grossen Teiche bei Marienthal. — Epipactis latifolia All. Königl. Forstrevier Buylien, Wäldchen zwischen Mattischkehmen und Jodschlauken, ist schon einmal im Kreise gefunden worden, fehlt aber in dem Berichte Zornows.

Neu für den Kreis, und nicht ohne Interesse ist das Vorkommen von Lilium Martagon L. ungefähr in der Mitte des Laufes vom Kiautebach, soweit er seinen Weg durch das Königliche Forstrevier Brödlauken-Buylien nimmt.[1]) Eine menschliche Wohnung liegt nicht in der Nähe, auch führt kein angetretener Fussweg vorbei. Ich nehme darum an, dass die Pflanze dort Heimatsrecht hat und wildwachsend vorkommt. Dagegen ist Lilium bulbiferum L., das ich am steilen Angerapufer bei Sabadszuhnen fand, dort nur verwildert, weil in unmittelbarer Nähe ein Fusssteig vorbeiführt und die Gartenpflanze dorthin verschleppt sein kann. Im nächsten Jahre will ich mir, besonders über L. Martagon, Gewissheit verschaffen.

In einem Nachtrage will ich noch der wichtigeren Funde in anderen Kreisen Erwähnung thun. Pfingsten bemerkte ich an der Umfassungsmauer des Kirchenplatzes in Szabienen, Kreis Darkehmen drei Wurzelstöcke von Asplenium Trichomanes L. Es ist das jedenfalls für unsern Bezirk der östlichste Standort und wohl auch ein Beweis für das hohe Alter der Kirche. — Im Goldaper Kreise fand ich in einem Bruche zwischen Didszullen und Serguhnen Patamogeton praelonga Wulf. Die Angabe der Monate Juli und August als Blütezeit in Garcke's Flora scheint mir der Berichtigung zu bedürfen, denn am 30. Juni waren bei sämtlichen Exemplaren die Früchte zum Ausfallen reif. Im vorigen Jahre bemerkte ich um dieselbe Zeit keine Fruchtexemplare mehr. Im Insterburger Kreise fiel mir das Auftreten von Echinops sphaerocephalus L. auf. Von Imkern erfuhr ich, dass man die Pflanze anbaut, weil sie von den Bienen gern besucht wird. — Gleich vorn im Stadtwalde entdeckte ich einen Standort von Epipactis sessilifolia Peterm. (E. violacea Durand), woselbst auf einem Flächenraum von 100 qm. etwa 20 Exemplare zerstreut wuchsen. — Im Oktober ersuchte mich Herr Dr. Abromeit, Samen von Trifolium spadiceum zu beschaffen. Auf der Dragonerwiese war eine grössere Fläche ungemäht geblieben, und hier waren so viele Stengel, dass ich bald Samen in genügender Menge gesammelt hatte, obgleich nur noch die untersten Hülsen hafteten. Auf dem Rückwege bemerkte ich einen Enzian, den ich anfänglich für Gentiana cruciata hielt, weil die Blätter $1^1/_2$ bis 2 cm breit waren. Bei genauerer Untersuchung erkannte ich, dass ich Gentiana Pneumonanthe gefunden hatte, und Herr Dr. Abromeit teilte mir mit, dass es die bei uns noch nicht beobachtete biologische Form latifolia Scholler sei. Im künftigen Jahre will ich mich davon überführen, ob das veränderte Aussehen der Pflanze nur von der zweiten Sprossung nach der Mahd und überreichlicher Nahrungszufuhr abhängig ist, oder ob die Exemplare erster Sprossung ebenso aussehen und die Schollersche Bezeichnung ihre Berechtigung hat.

Hieran anschliessend folgt der

Bericht über die botanischen Untersuchungen in den Kreisen Marienwerder und Rosenberg und anderer Teile des Weichselgeländes

während des Jahres 1897 von Oberlandesgerichts-Sekretär Scholz in Marienwerder.

Der aussergewöhnlich zeitige Frühlingseinzug hatte bereits gegen Ende des Monats März eine ganze Anzahl von Frühlingspflanzen hervorgelockt. In der durch dichtes Buschwerk vor zu grosser nächtlicher Wärmeausstrahlung des Bodens und rauhen Winden geschützten Parowe am Stadtvorwerke

1) Auf dem Kirchhof im Park von Stanneitschen sah ich vor mehreren Jahren nahe einem Grabstein mit der Aufschrift „Hier liegt die Redlichkeit begraben“ mehrere verkümmerte offenbar angepflanzte Exemplare von Lilium Martagon. Abr.

Liebenthal prangten im vollsten Blütenschmucke: Corydalis intermedia P. M. E., C. cava Schwgg. et K., Hepatica triloba, Lathraea Squamaria, Gagea lutea, G. minima, Anemone ranunculoides und Pulmonaria officinalis b) obscura Du Mort., wovon die letztere schon am 22. März ihre Blüten entfaltet hatte.

Am 11. April sammelte ich hier und in der Parowe Baeckermühle 14 Tage später Anemone nemorosa in je einem Exemplare mit zwei schön entwickelten Blüten, die zwei Hochblätter besassen. Allerliebst nahm sich ein zweiblütiges Exemplar von purpurroter Farbe aus, das ich Anfangs Mai im Riesenburger Walde fand und welches insofern von Interesse war, als das eine Hüllblatt in ein rosenfarbiges Blumenblatt von unregelmässiger Gestalt umgebildet war. Eine ähnliche abnorme Form beschreibt v. Uechtritz aus Reichenbach in Schlesien. Sie hatte zwei normale laubblattartige Hochblätter, während das dritte in ein normales, sitzendes, schneeweisses Kelchblatt verwandelt war.[1])

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dass um Marienwerder die vielgestaltige Anemone ranunculoides L. auch bisweilen in der Abart b) subintegra Wiesb., sowie mitunter dreiblütig vorkommt. Die von einer gemeinschaftlichen Blütenhülle getragenen langgestielten Blüten sind zum Teil schön ausgebildet, bald teilweise verkümmert. Aehnliche Pflanzen sind zweifellos unter normalen Exemplaren überall anzutreffen und z. B. von Herrn Oberlehrer Th. Schube, wie er mir mitteilte, in grosser Anzahl bei Breslau im Scheitnigker-Parke in diesem Frühjahre gesehen worden.

Von einem geradezu überraschenden Formenreichtume erweist sich Gagea lutea Schult. Die vorherrschende Abart um Marienwerder ist entschieden die var. glaucescens Lange, die mit der grünblätterigen Abart durch eine Reihe von unmerklichen Uegergängen verbunden ist. Wie bei vielen anderen Pflanzen giebt es auch bei G. lutea arm- und reichblütige Exemplare, bald mit kurzen, bald mit auffallend langen Blütenstielen. Eine ausgezeichnete Pflanze mit 9 zu dichten Sträussen vereinigten, goldgelben Blüten erregte bei Hammermühle an den Liebeabhängen meine Aufmerksamkeit. Die Perigonblätter waren in diesem Falle kurz und oben abgerundet, im Gegensatze zu solchen Pflanzen, bei denen sie lang und fast spitz zulaufen. Keine zur Unterscheidung kritischer Formen zu verwertende Bedeutung ist der häufig auf der Aussenseite der Blumenhüllblätter zu bemerkenden rotbraunen Färbung beizumessen. Der Farbstoff ist Anthokyan, dem bekanntlich die Rolle zufällt, Licht in Wärme umzusetzen und der manchen anderen frühblühenden Pflanzen (z. B. Potentilla arenaria, Anemone nemorosa u. s. w.) eigentümlich ist. Einen ebenso geringen taxonomischen Wert besitzen die vielfach vom schönsten Dunkelgoldgelb bis Blassgelb übergehenden Farbenschattirungen der Blüten oder die Beschaffenheit der Blattepidermis. Diese ist bei Schattenformen minder kräftig ausgeprägt als bei den kleineren, gedrungenen Wiesenformen.

Im Einklange mit der derben Beschaffenheit der Blätter bei solchen Pflanzen steht die Ausbildung der Blattspitze. Da dieselbe beim Durchbohren des Wiesenlehmes grössere Schwierigkeiten zu überwinden hat als im losen Humusboden, ist die kaputzenförmige Gestalt des Grundblattes zumeist besonders in die Augen fallend ausgebildet. Indess trifft man auch im reinen Humus auf solche charakteristische Blattformen im Gegensatze zu anderen, bei denen die pfriemenförmige Spitze kaum angedeutet ist.

Hervorgehoben zu werden verdient die Vielgestaltigkeit der Blütenform, die bald mehr oder minder glockenförmig ist oder die Eigentümlichkeit besitzt bei Regenwetter die Blüten unverändert geöffnet zu halten. Diese Erscheinung ist dann um so auffälliger, wenn dicht daneben Kolonieen von solchen Pflanzen stehen, die ihre Blüten periodisch zu schliessen pflegen. Aehnliche Beobachtungen habe ich an Anemone nemorosa gemacht und bereits früher mitgeteilt.

Eine minder ausgesprochene Neigung zur Abänderung besitzt Gagea minima Schult. Auffällig kräftige Pflanzen sammelte ich am 2. Mai an halbschattigen Stellen des hohen Weichselufers bei Fidlitz. Die zum Teil an das Vereinsherbarium unmittelbar darauf abgelieferten Pflanzen haben ausserordentlich breite, scheidenartige Stengelblätter, robuste, etwas kantige Blütenstiele und mitunter zwei Grundblätter. Solche Pflanzen hat meines Wissens zuerst Fr. E. Ahlfvengreen als var. bifolia beschrieben[2]).
Hierher gehören zweifellos auch die von dem leider zu früh verstorbenen K. Piotrowski in Polen gefundenen var. robusta[3]) benannten Pflanzen, welche Bezeichnung der vorerwähnten älteren zu weichen haben

---

1) 50. Jahresbericht der schlesisch. Gesellsch. für vaterländ. Kultur: „Die bemerkenswertesten Ergebnisse der Durchforschung der schles. Phanerogamenflora i. J. 1872, S. 164.

2) Växt geografiska bidrag till Gotlands Flora. (Bot. Notiser, 1883, S. 113/116.)

3) Verhandl. des botan. Vereins d. Prov. Brandenburg 39. Jahrg. 1897 S. XXVIII.

wird. Ob diese auffällige Verschiedenheit lediglich auf eine besonders reichliche Ernährung zurückzuführen oder artbeständig ist, wage ich mangels weiterer Beobachtung nicht zu entscheiden.

Dieser am 16. April in Gemeinschaft mit Herrn Oberlehrer Dr. Hohnfeldt unternommene Ausflug nach der Münsterwalder Forst galt hauptsächlich den hier in überaus grosser Anzahl auftretenden Veilchenbastarden. Die terrassenförmig vom Gasthause in Fidlitz nach der Thalsohle abfallenden Abhänge waren auf eine weite, indess beiderseits ziemlich scharf abgegrenzte Strecke mit Gartenveilchen (Viola odorata) dicht bedeckt, die in Gemeinschaft mit Viola collina Bess. die Luft mit ihren lieblichen Düften erfüllten. Trotzdem wollte es uns nicht gelingen den sonst ausserhalb von Preussen vielfach beobachteten Bastard (V. collina + odorata Gremblich = V. Merkensteinensis Wiesb.) zwischen diesen beiden Arten zweifellos festzustellen. Dagegen war der interessante Bastard Viola collina + hirta[1]) in grosser Menge vertreten. Er zeichnete sich durch auffallend grosse, duftlose Blüten und ausgerandete Petalen aus und besass spärlich bewimperte Fransen der Nebenblätter.

Eine sehr interessante, meines Wissens im Gebiete bisher nicht beobachtete Abart von Viola hirta war mir seit mehreren Jahren an den kurzgrasigen niedrigen Abhängen des Liebeflusses zwischen Gorken und Hammermühle aufgefallen und seitdem alljährlich genau untersucht worden. Die Veilchen fielen bereits von Weitem durch ihre grossen, dunkelvioletten Blüten auf, die an Grösse nnd Färbung unserem Gartenveilchen gleichkamen und von mir zuerst auch dafür gehalten wurden. Bei näherer Betrachtung erwies sich diese Annahme sofort als hinfällig. Die Blüten sind duftlos und die überwinterten Blätter waren denen von Viola ambigua W. K. ungemein ähnlich, während die jungen Blätter nur unbedeutend behaart waren und deren Oberfläche bei den noch im Jugendzustande befindlichen, tutenförmig zusammengerollten geradezu glänzte. Herr Dr. Abromeit verneint jedoch das Vorliegen einer besonderen Abart und zieht die Pflanze zur var. fraterna Rchb. aufgrund der von Reichenbach (Icones pl. Florae Germ. et Helv. vol. III) gegebenen Abbildung.

Von anderen bemerkenswerten Bastarden sammelten wir Pulmonaria angustifolia + obscura, in einigen wenigen, angenehm duftenden Exemplaren: Viola arenaria + mirabilis und V. Riviniana + mirabilis, letzteren Bastard in nur einem einzigen Exemplare, ferner an selteneren Pflanzen: Asplenium Trichomanes sehr spärlich am Rande von Hohlwegen, wo ihn bereits H. v. Klinggraeff beobachtet hat, Prunus spinosa var. coaetanea Wim. et Grab. und Trollius europaeus. Ob diesem Schlehdorne wirklich der Rang einer Unterart zukommt, erscheint mir nach meinen um Marienwerder und Thorn angestellten Beobachtungen zweifelhaft. Jedenfalls gehört er längs der Liebe-Abhänge nicht zu den Seltenheiten. Es dünkt mich jedoch, als ob solche Sträucher minder reichblütig sind. Wenigstens ist dies bei dem alten, auf der höchsten Erhebung der Weichselberge bei Kl. Wessel wachsenden, schon den Brüdern v. Klinggraeff wohlbekannten Exemplare der Fall. Von diesem steht es jedenfalls fest, dass das gleichzeitige Erscheinen von Blättern und Blüten in jedem Jahre sich unverändert wiederholt. Ein ähnliches Verhalten kann man übrigens bei dem in Laubwäldern verbreiteten Seidelbaste mitunter in der Ebene wahrnehmen, eine Erscheinung, die bekanntlich im Gebirge die Regel bildet. So habe ich seit zwei Jahren in der Parowe Liebenthal einen üppig blühenden Strauch mit ziemlich entwickelten Blättern beobachtet.

Unter den von mir in den Waldschluchten bei Kl.-Wessel gemachten Pflanzenfunden zeichnete sich ein Exemplar von Trollius europaeus durch auffallend grosse Blüten aus. Leider gingen mir die gegen Druck überaus empfindlichen Kelch- und Blumenblätter verloren. Tausch beschreibt zwar einen Trollius grandiflorus, den indes Huth[2]) in seiner Revision der Arten von Trollius unter den zweifelhaften Arten aufführt.

Ein der Wesseler Pflanze ähnliches von Ullepitsch um Zips (Ungarn) gesammeltes Exemplar besitze ich in meinem Herbarium.

Dass verschiedene Arten in der Grösse ihrer Blüten vielfach abändern, ist eine im Pflanzenreiche wohlbekannte Erscheinung. Jeder Blumenzüchter weiss, dass die ersten Blüten seiner Lieblinge die grössten und vollkommensten zu sein pflegen. Dieser, auf reichliche Ernährung zurückzuführende Fall hat indess keine allgemeine Giltigkeit. Manche Pflanzen ein und derselben Art, die auf dem einen Stocke grosse, auf dem anderen kleinere Blüten entwickeln (Dimorphismus) vererben diese Eigenschaft auf

---

1) Die Bestimmung wurde von Herrn Dr. Abromeit u. Professor Dr. Fritsch (in Wien) anerkannt.

2) Helios, monatliche Mitteilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften. Bd. IX, S. 1—8, 1891.

ihre Nachkommen. Als Beispiele hierfür will ich nur Potentilla arenaria Borkh., Campanula glomerata, C. rapunculoides (var. parviflora v. Uechtr.) und Salvia pratensis anführen. Auch unter den Veilchen giebt es mitunter schöne grossblumige Exemplare und zwar vielfach bei solchen, wo der Einfluss einer zweiartigen Befruchtung nicht nachweisbar ist. Bei einem Ausfluge nach der Riesenburger Forst bemerkte ich z. B. eine mit auffalland violett gefärbten, grossen Blüten geschmückte Staude von Viola arenaria DC. Vielleicht ist sie mit der var. major Borbás identisch, deren Berechtigung als Unterart auf sehr schwachen Füssen steht. Eine grössere Wahrscheinlichkeit hat die von Ludwig vertretene Vermutung für sich, dass solche grossblumige Sorten einer regeren Zuchtwahl der Insekten entsprungen sein mögen[1]).

Am 9. Mai brachte ich den mit Herrn Dr. Hohnfeldt längst gefassten Entschluss, die Frühlingsflora in den Schluchten am oberen Laufe des Liebeflusses und im Riesenburger Walde näher in Augenschein zu nehmen, zur Ausführung. Wir verfolgten ihren Lauf von Bäckermühle über Kamiontken, Brakau, Schadau, Wolla, Solainen bis zur Schornstein- und zu den Walkmühlen. Neues förderte dieser, vom schönsten Frühlingswetter begünstigte Ausflug nicht zu Tage. In der Nähe von Solainen erfreute uns der Fund eines Exemplars von Viola Riviniana Rchb., bei dem ein Blütenstiel zwei ganz normal entwickelte Blüten trug.

Ferner sammelte ich zwei Pflanzen von Lathyrus vernus Bernh. mit blassblauen Blüten. Es erschien auffällig, dass die Pflanzen sowohl in der Knospe als beim Verblühen gleichmässig gefärbt waren, während gewöhnlich die Blüten erst purpurrot, später blau werden.

Oberhalb Solainen tritt der Liebefluss in die Riesenburger Forst ein. Seine Ufer tragen stellenweise den Charakter eines Wildbaches und zeichnen sich um die Schornsteinmühle und die alte und neue Walkmühle durch grosse landschaftliche Schönheit aus. Die steilen, humusreichen, mit Weiss- und Rotbuchen umsäumten Abhänge schmückt eine überaus üppige und artenreiche Frühlings-Flora. Sie setzt sich indess aus ihren meist überall vorkommenden Vertretern zusammen. Ueberall häufig war Corydalis cava Schwgg. et Körte, während C. solida ebenso wie in den anderen von mir besuchten Schluchten der Kreise Marienwerder und Rosenberg durchweg fehlte.

Das Unterholz wird durch Stockausschlag oder natürliche Besamung der Laubholzbäume gebildet, dem sich Gebüsch von Hasel, Faulbaum, Schleedorn, selten Weissdorn und Lonicera Xylosteum hinzu gesellt. Von Laubwaldpflanzen gewahrten wir: Anemone nemorosa L., an der Liebe untermischt mit A. ranunculoides, Mercurialis perennis, Galeobdolon luteum, Stellaria Holostea, Convallaria majalis, Majanthemum bifolium, Polygonatum multiflorum, P. officinale, die überall vertretenen Veilchen-Arten Viola Riviniana, V. silvatica, V. canina, an den Schluchten an der Liebe V. mirabilis und an den sandigen Waldrändern V. arenaria DC. Nur an einer Stelle auf einer Waldlichtung unweit des Flusses bei Solainen wuchs zahlreich, prachtvoll blühend Myosotis silvatica Hoffm. Um Schornsteinmühle bemerkten wir viel: Actaea spicata, Paris quadrifolius, etwas Aquilegia vulgaris und Blätter von Pleurospermum austriacum Hoffm. An geeigneten Stellen war im Gegensatze zu der Münsterwalder Forst, Waldmeister gemein. Die für das Gebiet seltene Vinca minor, wonach wir eifrig gefahndet hatten, fanden wir bereits längs der Chaussee im Walde vom Kilometersteine 14,2 ab in der Richtung nach Schornsteinmühle und den Walkmühlen zu zerstreut, stellenweise in Menge, blühend dagegen nur vereinzelt besonders an Lichtungen. Die weitaus reichste und interessanteste Ausbeute ergab ein gleichfalls mit Herrn Dr. Hohnfeldt gemeinschaftlich am 27. Mai unternommener Ausflug nach dem Cypelle-Thale und den benachbarten Höhenzügen von den Liebenthaler Schiessständen bis in die Nähe von Kl.-Krebs. Der kristallhelle, eiskaltes Wasser führende Bach besitzt ein rasches Gefälle. Er durchschneidet die schmale, zum grössten Teile versumpfte Thalsohle in nordwestlicher Richtung und durchbricht kurz vor seiner Mündung in die „Liebe“ die diluviale Platte. Die zerrissenen, schluchtartigen Uferränder an dieser Stelle sind mit Gebüsch von Hartriegel, Erlen (Alnus glutinosa und A. incana), Heckenkirsche (Lonicera Xylosteum), und verschiedenen gewöhnlichen Weidenarten eingefasst.

Plätschernd hüpft der Bach über Steingeröll oder halbvermoderte Baumstrünke, die mit einem saftiggrünen Moosteppich bekleidet sind. Das hügelige Gelände ist längs des ganzen Laufes häufig zerklüftet und bildet hin und wieder kleinere Parowen. Die ausgedehnteste am linken Ufer gegenüber den Schiessständen, der sogenannte „Kessel“, enthält die weitaus artenreichste Flora, wovon an selteneren Arten

1) Dr. F. Ludwig: „Ueber das Vorkommen von zweierlei durch die Blüteneinrichtung unterschiedenen Stöcken beim Maiblümchen.“ D. Bot. Monatsschr. 1883, S. 106.

nur genannt sein mögen: Aquilegia vulgaris, Thalictrum aquilegifolium, Actaea spicata, Cimicifuga foetida, Lilium Martagon, Geranium silvaticum, Potentilla alba. Leider ist der grösste Teil der Schlucht abgetragen, da an ihrem Fusse, die neue Bahnstrecke Marienwerder-Freystadt vorüberführt. Die stark geneigten Abhänge hauptsächlich auf der anderen Seite, werden von einer üppigen Heide- oder Sandflora geschmückt. An schattigeren und bebuschten Stellen gedeihen prächtig Erd- und Heidelbeere und zahlreiche Angehörige der Laubwaldflora, wie z. B. Pulmonaria officinalis b) obscura Du Mort., Lathyrus vernus Bernh. und Primula officinalis. Zwischen Heidekraut, dem Adlerfarn (Pteridium aquilinum), Equisetum hiemale und den zahlreichen Wachholderbüschen erfreuen in bunter Abwechselung das Auge: Potentilla alba, Geranium sanguineum, Trifolium montanum, T. rubens, T. alpestre, Lathyrus silvester, Vicia cassubica, (später Melampyrum nemorosum), Thesium ebracteatum, Scorzonera humilis, Achyrophorus maculatus, und Gymnadenia conopea. Ungemein zahlreich ist hier die für den Kreis Marienwerder seltene Saxifraga granulata und womöglich noch häufiger die schöne Potentilla rupestris.

In dem dichten Pflanzengewirre stiessen wir zunächst auf einige Exemplare von Orchis Morio, die ich im Kreise bisher vermisst hatte und bald darauf zu unserer grössten Ueberraschung auf etwa 50 Exemplare von Stipa pennata. Als nördlichster Punkt ihres Vorkommens in Deutschland galt bisher bekanntlich der Weichselabhang bei Althausen (Kr. Kulm). Im nächsten Jahre werde ich mein Augenmerk auf die zahlreichen, weiter nördlich gelegenen Schluchten richten, die noch manche botanische Seltenheit in sich bergen können.

Am 30. Mai schlug ich — und zwar diesmal allein — denselben Weg ein, um die sumpfigen Wiesen des Cypelle-Thales nach Orchideen abzusuchen. Hauptsächlich fahndete ich nach der seltenen Orchis Traunsteineri Saut.[1]) (O. angustifolia Rchb.), von der ich bereits im vorigen Jahre vereinzelte abgeblühte Exemplare gefunden zu haben vermeinte. Diese Wiesengründe prangten jetzt im Schmucke einer Masse von Orchis incarnata, O. latifolia und O. maculata in den interessantesten Farbenabstufungen. Als Seltenheit fand ich in nur einem — natürlich von mir geschonten Exemplare — Orchis Rivini Gouan.

Hier sammelte ich eine Anzahl von Pflanzen, die mit den von Klinge als Bastarde erkannten Exemplaren des Vereinsherbars vollkommen übereinstimmten. Es befanden sich darunter die Bastarde: Orchis maculata + incarnata, O. incarnata + latifolia, O. latifolia + maculata. Von einem aus Sphagnum acutum und cymbifolium gebildeten Moospolster leuchtete mir bereits von weitem im Schmucke ihrer dunkelcarminroten Blüten die gesuchte Orchis Traunsteineri = O. angustifolia Rchb. entgegen. Die von Klinge[2]) von ihr gegebene Beschreibung passt ganz genau auf sie.

Die Pfingstfeiertage unternahm ich einen Ausflug über Graudenz-Sartowitz nach Kulm. Bis Graudenz benutzte ich die Eisenbahn, wanderte von da am linken Weichseldamme bis Sartowitz und von dort auf der rechten Stromseite nach meinem Ziele. Die Flora auf dieser Strecke ist so genau untersucht worden, dass neue Entdeckungen kaum zu erwarten waren. An den Dämmen von Deutsch-Westphalen ab bis Sartowitz war Tragopogon major Jacq. recht häufig. Das bereits früher beobachtete Lepidium Draba L. breitet sich immer weiter aus und kann unbedenklich als vollkommen eingebürgert angesehen werden. Selbstverständlich liess ich die günstige Gelegenheit nicht unbenutzt vorübergehen, um dem prachtvoll am hohen Weichselufer gelegenen Herrensitze von Sartowitz mit seinem grossartigen Parke einen Besuch abzustatten. Nur mit Widerstreben vermochte ich mich von dem erhabenen Naturgenusse loszureissen, der sich hier oben wie an nur äusserst wenigen ähnlichen Orten des Weichselgebietes dem Auge darbietet. Der Fernblick in der Richtung nach Kulm wurde etwas durch eine gewaltige Gewitterwolke getrübt, während die übrigen Teile des lieblichen Landschaftspanoramas im goldigsten Sonnenschein erglänzten. Den grössten Anziehungspunkt für den Botaniker bildet die in Norddeutschland bekanntlich nur hier vorkommende Orchidee Cephalanthera grandiflora Babingt. Sie wächst an zwei unweit von einander entfernt liegenden Stellen des sich bis zur Thalsohle hinziehenden Parkes, der mitunter den Eindruck eines urwüchsigen Laubwaldes hervorruft. Die grösste Kolonie der bereits im Verblühen begriffenen Pflanze, die von weitem reichblütigen Exemplaren von Digitalis ambigua ähnlich sehen, steht am Wege

1) Diese Bezeichnung ist nach M. Schulze aus Prioritätsrücksichten der Reichenbachschen vorzuziehen.

2) Revision der Orchis cordigera Fries u. O. angustifolia Rchb. — Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth-, Kurlands, II. Serie, Bd. IX, Lfg. 3, 1893, Dorpat, 257—359.

nach der Wasserstation und der gegenwärtig ausser Betrieb befindlichen Brauerei. Die überaus reiche Laubwaldflora liess sonst seltenere Arten nicht erkennen.

Den vom verstorbenen Lehrer Max Grütter um Sartowitz beobachteten Crataegus brevispina Kuntze vermochte ich nicht aufzufinden, da die nähere Standortsangabe fehlt.

Unter der kundigen Leitung des Herrn Obergärtners Schremmer besichtigte ich eine andere Sehenswürdigkeit von Sartowitz, nämlich die weit über die Grenzen der Provinz bekannten Ananaskulturen. Die durchweg in Töpfen gezogenen Pflanzen hatten ausnahmslos bereits ziemlich entwickelte Früchte angesetzt. Nach einer Erfrischung in dem Gasthause von Pomplun, woselbst man eine herrliche Rundsicht über das Weichselthal geniesst und auch sonst gut verpflegt wird, liess ich mich in einem Fischernachen über den Strom setzen. Am späten Abende erreichte ich, wiewohl das dumpfe Grollen eines schweren Gewitters mehrere Stunden lang zu vernehmen war, die herrliche Weichselstadt Kulm.

In Begleitung des Herrn Oberlehrers Fabian besuchte ich am 1. Feiertage die durch ihre romantische Lage und Pflanzenschätze gleich berühmte „Parowe", die seit meinem letzten Besuche zum Glücke keine Einbusse erlitten hatten. Die im Fribbethale zahlreich wachsenden Sträucher von Prunus fruticosa Pall. (P. Chamaecerasus Jacq.) hatten indess, was uns auffiel, keine einzige Frucht angesetzt, wiewohl alle Anzeichen darauf hindeuteten, dass sie reichlich geblüht haben mussten. Vielleicht ist dies auf den Einfluss von Nachtfrösten zurückzuführen.

Auf einer Wiese bei Dolken, einem längst bekannten Standorte, bemerkten wir in Unmasse: Orchis Rivini Gouan bereits im Verblühen und Crepis succisifolia Tausch.

In den Kämpen unweit der Nonnenkämpe sammelte ich Platanthera chlorantha Custer, die hier mit dem Strome angeschwemmt ist, ebenso wie auf der Bazarkämpe bei Thorn und im Weidengebüsche bei Kaminke (Kreis Marienburg).

Die Rückreise nach Marienwerder legte ich hauptsächlich mit der Eisenbahn zurück. Nur vom Bahnhofe Gottersfeld bis Mischke ging ich längs des Bahnkörpers zu Fuss. Auf sumpfigen Wiesen, links davon bemerkte ich mehrere beinahe verblühte Exemplare von Orchis Traunsteineri Saut. (Orchis angustifolia Rchb.) und auffallend schmalblätterige Formen der Orchis incarnata L. Am Bahndamme unweit Mischke stand eine Anzahl Euphorbia virgata W. K.

Anfangs Juli stattete ich dem Riesengebirge einen Besuch ab. Die hier von mir gesammelten zahlreichen Pflanzen boten ausser Geranium lucidum L. nichts Neues. Ich sammelte diese für die Provinz Schlesien neue Pflanzen in drei Exemplaren am 9. Juli im Teufelsgärtchen. Die Pflanzen blühten sämtlich nicht und besassen minder glänzende Blattoberflächen wie es sonst der Fall bei dieser zierlichen Art ist. Ihr Auftauchen im Riesengebirge, das von allen Teilen Deutschlands in botanischer Beziehung mit am genauesten durchforscht ist, erscheint befremdend und die Vermutung liegt nahe, dass sie dort absichtlich ausgesät ist. So hat z. B. Ernst Hallier, allerdings nicht in der Absicht, die Lokalflora seiner Heimat um eine Seltenheit zu bereichern, vielmehr zur bequemeren Orientierung des Berka besuchenden Pflanzenliebhabers und zu seinem eigenen Behagen[1]) G. lucidum von der Wartburg nach Jena und von da nach Berka übergesiedelt. Ein derartiges gewaltsames Mittel, das leicht zu Irrungen, um nicht zu sagen absichtlichen Täuschungen führen kann, vermag indess selbst den von Hallier verfolgten löblichen Zweck nicht zu heiligen, sogar dort nicht, wo eine seltene Pflanze einen grösseren Verbreitungskreis besitzt.

Sodann berichtete Herr Lehrer Gramberg in Königsberg über seine botanischen Ausflüge, die er im vergangenen Sommer in verschiedenen Teilen des Gebiets angestellt hatte. Von seinen Funden sind am bemerkenswertesten a) aus Ostpreussen, Kreis Königsberg, auf dem Kaibahnhof eingeschleppt beobachtet: Xanthium Strumarium L., und Bupleurum rotundifolium L., Tragopogon major L., Geranium divaricatum Ehrh., Gypsophila paniculata L., die nun schon seit mehreren Jahren an abgelegenen Orten dort existiert. Auf dem Produktenbahnhof Lathyrus tuberosus Z[1]. — Eine Excursion nach Trutenau am 16. Juni 1897 ergab: Silene nutans und Hieracium Pilosella + pratense (= H. prussicum N. et P.) bei Achtmorgen Rubus fissus Lindl., Ervum cassubicum Peterm. uud Trisetum flavescens P. B. Auf dem Ausfluge am 23. Juni 1897 wurden gesammelt b. Arnau Turritis glabra L., Cynoglossum officinale L., Asparagus officinalis L. Auf Wiesen NW. von Fuchshöfen: Trollius europaeus, Thalictrum angustifolium (L.) Jacq. und

[1]) Hallier: „Ein Ausflug auf den Riechheimer Berg. D. Bot. Monatsch. 1884, S. 131—2.

Th. aquilegifolium L., sowie Orchis maculata L., neben O. incarnata L., welche letztere in der Umgegend von Königsberg die häufigere ist. In Kuggen wurde Chenopodium Bonus Henricus beobachtet; auf dem Hünengrabe W. von Jungferndorf: Serratula tinctoria, Laserpitium prutenicum und Ranunculus polyanthemus.

b) Aus Westpreussen Kreis Thorn am 6. Juli 1897. Bei Thorn am Bromberger Thore Eruca sativa Lmk. in gelbblütiger Form, Fischerei Vorstadt in Thorn Chenopodium Vulvaria L. am 9. Juli 1897. Bei Grünhof: Collomia grandiflora Dougl. an bereits bekanntem Standorte. Die Pflanze war in früheren Jahren dort in zahlreicheren Exemplaren als jetzt anzutreffen. Bei Finkenthal Trifolium fragiferum L., Tunica prolifera Scop. und Dipsacus silvester Huds. Im Ziegelei-Wäldchen bei Thorn hatte ein Exemplar von Acer campestre L. bei 12 m Höhe einen Umfang von 80 cm. Südlich von Ziegelei Wiesenburg wurde Salvinia natans All. in einem Teich nahe der Weichsel vom Vortragenden wiedergefunden, die er bereits vor mehr als 10 Jahren bei Thorn beobachtet hatte. Durch Grütter wurden seiner Zeit davon Exemplare vorgelegt. Im Kreise Rosenberg ergaben gelegentliche Exkursionen folgende Resultate: am 16. April 1897 Albrechtsthaler Gehölz bei Freystadt Corydalis intermedia Gaud.; am 11. Juli 1897 Stadtwald von Freystadt Phleum Boehmeri Wib., Astragalus arenarius L., Ranunculus Lingua L., Selinum Carvifolia L., Tunica prolifera Scop., Ervum cassubicum Peterm., Ramischia secunda Kl. et. Gercke, Pirola minor, Chimophila umbellata Nutt., Daphne Mezereum L., Hedera Helix L., (0,40 m hoch), Circaea alpina L., Monotropa Hypopitys L., Lilium Martagon L., Serratula tinctoria L., Thesium ebracteatum Hayne; am 19. Juli 1897 zwischen Freystadt und Neudeck: Picris hieracioides L.; im Neudecker Wald: Sanicula europaea L., Malva Alcea L. und den Parasolpilz Lepiota procera Fr.; am 24. Juli 1897 bei Albrechtsthal an der Chaussee: Lactuca Scariola L. und im Gehölz daselbst: Actaea spicata L., sowie Phallus impudicus, am 29. Juli 1897 in Danzig auf dem Bischofsberg: Sanguisorba, Veronica opaca Fr., Nepeta Cataria L. Bei Schidlitz: Impatiens parviflora DC. und Conium maculatum L.

Der Vorsitzende stattete den Sendboten im Namen des Vereins den besten Dank für ihre Mühewaltung bei den oft schwierigen Untersuchungen ab und erteilte Dr. Abromeit das Wort. Derselbe legte einige der bemerkenswertesten Funde des letzten Sommers vor, worunter sich befanden: Androsace septentrionalis L. aus dem Grenzgebiete der ostpreussischen Kreise Johannisburg und Sensburg von einer sandigen hügeligen Stelle bei Dziubellen, wo diese zierliche Primulacee in grosser Zahl von Herrn Hauptmann Böttcher gelegentlich eines Marsches zum Artillerie-Schiessplatz bei Arys angetroffen wurde. A. septentrionalis wurde in Ostpreussen bisher nur einmal und wohl nur eingeschleppt bei Braunsberg von Hübner beobachtet, doch erwies sich das Pflänzchen nach Seydler dort als unbeständig. Im Weichselgelände ist Andr. septentrionalis vom Kreise Thorn durch Schwetz, Kulm, Graudenz, Marienburger Werder (bei Halbstadt Preuschoff!) bis Danzig zerstreut anzutreffen, jedoch ist sie in den südlichen Weichselkreisen am häufigsten und kommt auch noch weiter nordöstlich in Russland vor. Ferner hat Herr Hauptmann Böttcher Sesleria coerulea in der in unserem Gebiet allein vorkommenden Form b) uliginosa Opiz auf einem Wall unfern der Eisenbahnstrecke am Pilzenkrug bei Neuhäuser im Kreise Fischhausen entdeckt. Bisher wurde Sesleria coerulea hauptsächlich nur im Kreise Memel, gelegentlich der botanischen Untersuchung dieses Kreises durch Herrn Dr. Knoblauch 1884 und 1885 an vielen Stellen konstatiert. Nach einer alten Angabe soll sie auch bei Cranz vorkommen, indessen fehlt eine neuere Bestätigung, auch fehlen in den Sammlungen hierzu Beläge. Vorgelegt wurden ausserdem Exemplare von Orchis Morio var. caucasica C. Koch, die von Frau Suttkus in Königsberg in einer Schonung von Picea alba auf der kurischen Nehrung bei den Bruchbergen bei Rossitten gelegentlich gesammelt und von Herrn Max Schultze in Jena gütigst bestimmt worden war. Diese Form fiel durch den schlankeren Blütenstand und durch kleinere hellere Blüten auf. Orchis Traunsteineri Sauter wurde in sehr spärlicher Zahl (zwei Exemplare) im Kreise Labiau im grossen Moosbruch östlich vom Waldhügel „Szweissutt“ unter mehreren markkranken Fichten Picea excelsa b) myelophthora Casp. angetroffen. In den sumpfigen ausgedehnten Forsten zwischen Labiau und dem grossen Moosbruch wurden vom Vortragenden nicht selten Orchis maculata b) helodes Rchb. mit spitzen unteren Blättern beobachtet. Sehr bemerkenswert erschienen abnorm verzweigte Exemplare des Plantago lanceolata, die von Herrn Oberlandesgerichtsrat v. Bünau aus Marienwerder gütigst eingesandt worden waren. Diese Pflanzen zeigen Seitensprossungen aus der normal entwickelten Aehre, ausserdem mehrfache Verzweigungen der Stengel nebst abnorm entwickelten Stengelblättern; auch beobachtete Herr Oberlandesgerichtsrat v. Bünau zwei der An-

threnfarbe nach verschiedene Formen. Bei der einen Form waren die Staubbeutel normal weiss, bei der anderen dagegen ockerfarben. Vielleicht gelingt es noch anderwärts diese Farbenabänderungen bei der durchaus nicht seltenen Pflanze festzustellen.

Dr. Abromeit sprach sodann über einige bemerkenswerte Pflanzen, die im Vereinsgebiet die relative oder absolute Grenze ihrer Verbreitung erreichen und demonstrierte dieselben. Durch die floristischen Untersuchungen, besonders in den letzten Jahrzehnten sind neue Ergebnisse gewonnen worden, die in pflanzengeographischer Hinsicht von Wichtigkeit sind. Es ist zwar vorläufig noch unmöglich, alle hier in Betracht kommenden Phanerogamen und höheren Kryptogamen zu berücksichtigen, da immerhin noch grosse Strecken des Gebiets zu untersuchen sind, die Bemerkenswertes enthalten können. Hier soll nur eine kleine Zahl derjenigen Pflanzen genannt worden, deren Verbreitungsgrenzen unser Gebiet, zunächst schon bei Goldap schneiden. So sind z. B. im Vereinsgebiet nördlicher als im Kreise Goldap in urwüchsigem Zustande nicht angetroffen worden: Arnica montana, Lilium Martagon und Hierochloa australis, die in der Rominter Heide vorkommen. Zwar findet sich erstere Art auch noch im südlichen und mittleren Skandinavien, jedoch ist ihr Vorkommen in den russischen Ostseeprovinzen nicht völlig gesichert, indessen wird sie für Kowno und Wilna angegeben. In unserem Gebiet ist Arnica montana hauptsächlich auf die südlichsten Kreise von Ostpreussen beschränkt und nimmt in der Häufigkeit des Vorkommens nach Norden, Osten und Westen ab. In den Wäldern der Kreise Johannisburg, Ortelsburg, Allenstein, Osterode und Neidenburg ist sie nicht zu selten, wurde neuerdings auch im südöstlichen Teile des an den Kreis Neidenburg westlich angrenzenden westpreussischen Kreises Strasburg konstatiert und kommt östlich noch im Kreise Sensburg, sowie im Kreise Lyck (selten) und wie gesagt, im Kreise Goldap in der Rominter Heide sehr selten und in nicht blühendem Zustande vor. Lilium Martagon ist nördlich von Goldap und vom Süden des Kreises Gumbinnen, wo es im Königlichen Forstrevier Brödlauken, Belauf Buylien vorkommt, nicht beobachtet worden, soweit es sich um die ostpreussischen Fundorte der urwüchsigen Pflanze handelt. In den russischen Ostseeprovinzen geht die Verbreitung der Türkenbundlilie weiter nordwärts, so dass sie in Ostpreussen eine Nordwestgrenze erreicht, denn in Dänemark und Skandinavien soll sie vielfach kultiviert und nur als Gartenflüchtling vorkommen. Hierochloa australis R. et Schultes erreicht ebenfalls in der Rominter Heide den nördlichsten Punkt ihrer Verbreitung im Gebiet und ihre Nordwestgrenze überhaupt. Die früheren Angaben, dass sie auch noch bei Tilsit vorkomme, beruhen auf Irrtum, denn die Exemplare einer Hierochloa, die Herr Dr. Heidenreich in Tilsit auf einer Wiese bei Juckstein im Kreise Ragnit gesammelt hat und die er dem Vortragenden gütigst einsandte, gehören zu H. borealis Roem. et. Schult. (H. odorata Wahlnbg.), die viel weiter nach Norden vorkommt und z. B. auf Island und Skandinavien beobachtet worden ist. H. australis ist indessen auch noch in den russischen Ostseeprovinzen bis Esthland vorgefunden worden. Zu dieser Gruppe seltener Pflanzen bleibt hinzuzufügen noch das ebenfalls in der Rominter Heide und zwar im Königlichen Forstrevier Goldap, Belauf Schuiken von Herrn Lehrer Hartmann in Goldap entdeckte Dracocephalum Ruyschiana L., das im Gebiet eine Nordwestgrenze erreicht und in Ostpreussen nördlich von dem genannten Fundort nicht mehr konstatiert werden konnte, wenn man von der weiter westlich belegenen Stelle NO von Puschdorf bei der Oberförsterei Reichenhof absieht, die allerdings noch etwas weiter gegen N vorgeschoben ist. D. Ruyschiana erreicht allerdings noch Ost-Finnland und wird auch für Süd-Skandinavien angegeben. — Eine Süd- bezw. Südwestgrenze erreicht die auch bei uns sehr seltene Glyceria remota Fr., die in unserem Gebiet nur in der fr. pendula Koernicke bisher beobachtet worden ist. R. Schultz und Grütter entdeckten in der letzten Zeit neue Fundorte dieser borealen Spezies, sowohl in der Rominter Heide als auch im Insterburger Stadtwalde. Schon früher wurde sie durch Patze und Koernicke im Löbenichtschen Hospitalswalde, Kreis Wehlau und im Königlichen Forstrevier Astrawischken Kreis Insterburg konstatiert, die südlich vom Pregelgelände liegen. Zieht man in Betracht, dass diese Waldungen vielfach eine gleichartige Flora besitzen, so liegt die Vermutung nahe, dass vor längerer Zeit wahrscheinlich alle diese Reviere bis zur Rominter Heide zusammenhingen und Glyceria remota b) pendula von der russischen Grenze, an der Rominter Heide bis südlich von Wehlau in einem schmalen Streifen von Ost nach West noch viel öfter vorgekommen sein wird als jetzt. In Russland ist Glyceria remota durch die Ostseeprovinzen über Petersburg bis zum südlichen Finnland verbreitet; in Skandinavien kommt sie nur im mittleren Norwegen und nördlichen Schweden vor. Die Verbreitungszone von G. remota wird in Ostpreussen von derjenigen der Carex loliacea L. in nahezu meridionaler Richtung geschnitten. Nunmehr sind 40 Jahre entschwunden, seitdem die letztere, zugleich mit C. irrigua L. b) umbrosa Aschers., durch unser Ehrenmitglied, Herrn Dr. Heidenreich bei Wischwill, Kreis Ragnit, entdeckt worden ist.

Lange Zeit hindurch blieb dieses der einzige für C. loliacea bekannte Fundort in Deutschland. Erst 1886 entdeckte der Vortragende diese zierliche Carex auf moorigem Waldboden im Königlichen Forstrevier Friedrichsfelde im Kreise Ortelsburg, unfern der Kreisgrenze von Johannisburg.

Inzwischen haben die Herren R. Schultz und Grütter sowohl im Kreise Goldap, und zwar in der Rominter Heide, sowie letzterer auch im Kreise Pillkallen an mehreren Stellen C. loliacea gefunden und Herr Postverwalter Phoedovius entdeckte noch neuerdings einen Fundort im Königlichen Forstrevier Borken am Dembienek-See im Jag. 3, im Kreise Lötzen. Die Verbreitungszone der C. loliacea erstreckt sich vom nordöstlichsten Vorkommen im Vereinsgebiet bei Wischwill, Kreis Ragnit, südwärts, nur durch den waldarmen Kreis Stallupönen unterbrochen, bis zur Rominter Heide und dem Königlichen Forstrevier Borken, dann folgt weiter südwärts der noch nicht genügend erforschte Kreis Johannisburg, in welchem sie wohl sicher anzutreffen sein wird, da der südlichste Fundort in Ostpreussen im Kreise Ortelsburg vom Kreise Johannisburg nur wenige km abliegt. C. loliacea ist verbreitet durch die Wälder des angrenzenden Russland, durch die Ostseeprovinzen bis Finnland und den mittleren und nördlichen Teilen von Skandinavien. Für Deutschland wurde sie früher zwar auch als bei Greifswald und im Bourtanger Moor bei Meppen vorkommend angegeben, aber neuerdings werden die hierauf bezüglichen Angaben teils widerrufen, teils bezweifelt, so dass ihr Vorkommen nach dem jetzigen Stande der floristischen Forschung für Deutschland auf den Osten von Ostpreussen beschränkt bleibt. Die ihr nahe verwandte, von ihr jedoch durch mehrere konstante Merkmale verschiedene C. tenella Schkuhr besitzt in Ostpreussen nahezu dieselbe Verbreitung wie die erwähnte Carex und wurde nur im Kreise Ortelsburg nicht konstatiert. Weitere Forschungen werden aber auch für diese sehr zarte und schlanke Carex noch mehr Fundorte ergeben. C. tenella kommt ausser in Preussen noch vor im mittleren Russland, in den russischen Ostseeprovinzen und Finnland, Skandinavien, mit Ausnahme des südlichen Schweden und in Nordamerika. C. globularis L. wurde bisher nur in einigen Waldungen der nordöstlichen Kreise Tilsit, Ragnit und Pillkallen beobachtet und dringt bei uns allem Anscheine nach weiter westlich nicht vor. Sie erreicht offenbar in Ostpreussen eine Südwestgrenze, da sie für das mittlere und nördliche Russland, Finnland und Skandinavien, mit Ausnahme des südlichen Teiles angegeben wird. Wiederum erreicht C. tomentosa L., mit der übrigens anfänglich die vorige verwechselt worden ist, im Gebiet eine Nordgrenze und zwar nur in Westpreussen am linken Weichselufer, Kreis Marienwerder, zwischen der Schanze bei Mewe und Warmhof nebst Sprauden vorkommend. Weiter nördlich wird sie für Gotland und Oeland angegeben. Für C. heleonastes Ehrh. hat Grütter bekanntlich im Kreise Oletzko einen Fundort entdeckt, doch steht zu hoffen, dass die auffallende Pflanze noch an mehreren Stellen gefunden werden wird. Dieselbe erreicht in Ostpreussen ihre relative Südgrenze. Wiederum erreicht eine Nord- bezw. Nordwestgrenze seiner Verbreitung Lathyrus luteus (L.) bei Insterburg in Ostpreussen. Dort wurde diese stattliche Pflanze vor 14 Jahren von Herrn Kühn im Königlichen Forstrevier Eichwald in mehreren Jagen des Bel. Laugallen, sowie im Königlichen Forstrevier Brödlauken in der Form b) laevigatus Waldst. et Kit entdeckt. Bereits Eichwald und Jundzill erwähnen diesen Lathyrus als im Gouv. Wilna (bei Gribischki) vorkommend, und neuerdings wird er auch für Swenciany (cfr. Lehmann Fl. v. Polnisch-Livland) angegeben. Wahrscheinlich ist L. luteus noch öfter in Russland anzutreffen, indessen fehlen die nötigen zuverlässigen Beobachtungen und Angaben. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass diese Pflanze noch einmal im östlichen Ostpreussen angetroffen wird. — Botrychium virginianum Sw. ist bis jetzt nur auf die südlichen ostpreussischen Kreise Neidenburg und Johannisburg beschränkt geblieben, wo es seine relative Westgrenze erreicht, da es bekanntlich in Galizien, Niederösterreich, Steiermark, in der Schweiz und Bayern auftritt. Auch Aspidium montanum Aschers. A. lobatum Sw. und Blechnum Spicant With., die hauptsächlich westlich von der Danziger Bucht auftreten, bilden eine besondere Gruppe. So bleibt A. lobatum nur auf die Umgegend ven Neustadt und auf Danzig beschränkt. A. montanum ist indessen auch dort sehr zerstreut anzutreffen und findet sich gern in tiefen Schluchten. Angeblich soll es vor vielen Jahren auch bei Allenstein gefunden worden sein, doch fehlt für diesen Fund die neuere Bestätigung. In den waldigen Schluchten des Hochlandes westlich von Danzig ist Blechnum Spicant öfter anzutreffen und wurde auch noch mehrere Meilen ins Binnenland hinein z. B. in den Wäldern des nördlichen Teiles des Kreises Karthaus konstatiert, wo es aber bereits sehr selten ist und noch weiter südlich im Gebiet überhaupt nicht vorkommt. Aber auch östlich von Danzig tritt dieser Farn im Gebiet nur noch einmal auf und zwar am samländischen Nordstrande, wo er bei Rauschen vor vielen Jahren durch Patze und Caspary beobachtet worden ist. Er kann bei Elbing kaum übersehen worden sein, da jene Umgegend durch Herrn Hauptlehrer Kalmuss seit längerer Zeit auf das Eingehendste unter-

sucht worden ist. Auch haben dort seit Jahren Männer gewirkt, die an floristischen Untersuchungen regen Anteil nahmen und die gleichwohl diesen Farn nicht angetroffen haben. Ueber Rauschen hinaus wurde Blechnum Spicant weder in Ostpreussen, noch in den baltischen Provinzen Russlands beobachtet, auch ist es östlich in Russisch-Litauen sehr selten, wo es für das Gouvernement Minsk (nach Lehmann) angegeben wird. Diese Farn erreicht in unserem Gebiet also wohl eine Nordostgrenze.

Es wäre hier noch manche Pflanzenart zu erwähnen, deren Verbreitungsgrenzen das Vereinsgebiet schneiden, indessen gestattet es der Raum nicht, alle Fälle zu berücksichtigen. Der Vortragende gedenkt bei späterer Gelegenheit auf diesen Gegenstand zurückzukommen und wird dann Ausführlicheres bringen. — Herr Lehrer Hartmann in Goldap beschenkte sodann die Anwesenden mit seltenen Pflanzen aus der Umgegend von Goldap, worunter wir bemerkten: Dracocephalum Ruyschiana aus dem Königlichen Forstrevier Goldap, Belauf Schuiken, an sonniger Stelle auf einer Sandbank in ca. 50 Exemplaren, hier vor 15 Jahren zuerst von ihm beobachtet, doch scheint die Pflanze am genannten Standorte in der Individuenzahl abzunehmen, da Herr H. im letzten Sommer dort nur 20 Exemplare beobachten konnte, ferner Gypsophila fastigiata, die bei Goldap nur im Mühlenwäldchen vorkommt. Eriophorum alpinum und Carex pauciflora Lightf. aus dem Sphagnetum des Tartarrenberges etc. Herr Kantor Flick legte lebende Blütenexemplare von Saxifraga Hirculus aus der Umgegend von Goldap vor.

Sodann eröffnete Herr Oberlehrer Dr. C. Fritsch die geschäftliche Sitzung gegen 11 Uhr vormittags. Der Kassenführer des Preussischen Botanischen Vereins, Herr Apothekenbesitzer Born in Königsberg, wird vom Vorsitzenden zur Rechnungslegung aufgefordert. Derselbe gab einen Ueberblick über die Kassenverhältnisse und die Grütterspende.

(Die einzelnen Posten sind aus den folgenden Angaben ersichtlich.)

Es erfolgte die Vorlesung des Protokolls der Rechnungsrevisoren:

„Die Endesunterzeichneten begaben sich am Sonnabend den 2. Oktober 1897 in die Wohnung des Kassenführers des Preussischen Botanischen Vereins, des Herrn Apothekenbesitzers Born, Vordere Vorstadt 55, um die Kasse des Vereins, sowie den Jahresabschluss und die Grütter-Spende zu prüfen.

Die einzelnen Einnahme- und Ausgabeposten wurden mit den vorschriftsmässig zur Zahlung angewiesenen Belägen verglichen und übereinstimmend gefunden. Es ergab sich danach

ein Kassenbestand von bar	32,59	Mk.
ein Sparkassenbuch 18856 über	146,83	= [1]
ferner an Wertpapieren gegen Depositalschein bei der Ostpr. landschaftl. Darlehnskasse hinterlegt:		
Depositalschein No. 7028 (Vereinsvermögen)	20 500,—	=
= = No. 11961 (vorübergehend angelegt)	2 000,—	=
= = No. 11420 (Stift. zur Erf. der Flora)	5 000,—	=
= = No. 7029 (Caspary-Stiftung)	3 000,—	=
Summa	30 679,42	Mk.

Ausserdem für die Grütter-Spende:

Depositalschein No. 13389	7 000,—	Mk.
Sparkassenbuch Graudenz 30955 und 31003 zusammen	2 000,—	=
Sparkassenbuch Königsberg 39108 über	70,34	=
Summa	9 070,34	Mk.

Die Bücher sind ordnungsmässig geführt und beantragen wir Entlastung".

Königsberg, den 2. Oktober 1897. Fr. Kunze. G. Vogel.

Der Vorsitzende sprach dem Kassenführer, Herrn Born, im Namen des Vereins den besten Dank für seine Mühewaltung aus. Hierauf erteilte die Versammlung dem Kassenführer die Entlastung.

---

1) Hiervon sind jedoch 120 Mk., die vom Kassenführer im Vorjahre für den Verein verauslagt wurden, in Abzug zu bringen, so dass der Kassenbestand im Ganzen 59,42 Mk. und die Endsumme 30 559,42 Mk. beträgt.

Der Arbeitsplan für das Jahr 1898 wurde wie folgt festgestellt: 1. nochmalige Untersuchung des waldreichen botanisch wichtigen Nordens des Kreises Ragnit; 2. des Kreises Rosenberg in Westpreussen und einiger Teile der Weichselufer, soweit dieselben einer Nachuntersuchung bedürfen. Die Fortsetzung der Drucklegung der Flora, sowie Fortführung der phänologischen Beobachtungen wurde beschlossen.

Der Wirtschaftsplan für 1896/97 gestaltete sich wie folgt, wobei wir nebenbei die im Wirtschaftsjahr 1895/96 thatsächlich erwachsenen Einnahmen und Ausgaben veröffentlichen.

Einnahme.

Titel		1895/96 Soll.	1896/97 Ist.
I.	Bestand vom Vorjahre	230,20 Mk.	17,68 Mk.
II.	Mitgliederbeiträge	960,— =	967,65 =
III.	Vom Ostpreussischen Provinziallandtage	900,— =	900,— =
IV.	Zinsen:		
	a) Vom Kapital der Vereins	700,— =	776,68 =
	b) Von der Caspary-Stiftung	105,— =	106,— =
	c) Von vorübergehend angelegten Beständen .	70,— =	70,— =
	d) Florastiftung	200,— =	229,75 =
	Summa	3 174,20 Mk.	3 067,76 Mk.

Ausgabe:

Titel		1895/96 Soll.	1896/97 Ist.
I.	Ankäufe zum Inventar	100,— Mk.	100,95 Mk.
II.	Reisekosten	200,— =	231,85 =
III.	Redaktion des wissenschaftlichen Jahresberichts etc.	300,— =	300,— =
IV.	Phänologische Beobachtungen	30,— =	11,59 =
V.	Druck- und Verwaltungskosten	675,— =	663,50 =
VI.	Zusammenstellung der Ergebnisse und deren Drucklegung	700,— =	1 366,15 =
VII.	Kapitalsanlagen nach § 5 der Satzungen . . .	670,— =	670,— =
VIII.	Kassenbestand am Jahresschlusse	239,20 =	59,42 =
	Summa	2 914,20 Mk.	3 403,46 Mk.

Die Etatsüberschreitung ist hauptsächlich durch die Zusammenstellung der Ergebnisse der bisherigen Forschung und durch deren Drucklegung verursacht worden.

Anmerkung: Ausgabetitel VII. (Kapitalsanlagen soll statutenmässig mit Einnahme IVa mindestens übereinstimmen. Der angesetzte Betrag kann und muss zwar so stehen bleiben, doch ist die Differenz im neuen Wirtschaftsjahr zu entsprechend vermehrtem Ankaufe von zinstragenden Papieren zu verwenden. Jentzsch.

Die Herren Apothekenbesitzer Kunze und Oberlehrer G. Vogel, beide in Königsberg, werden zu Rechnungsprüfern ernannt und Thorn als nächster Versammlungsort durch Zuruf erwählt. Herr Landrichter Bischoff daselbst, Mitglied des Preussischen Botanischen Vereins, wurde mit der Geschäftsführung betraut.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten wurde gegen 12 Uhr eine Frühstückspause anberaumt und die Sitzung um 1 Uhr nachmittags wieder aufgenommen. Zunächst erhielt unser langjähriges Mitglied Herr Rentner und Apotheker H. Kühn in Insterburg das Wort zu einem Bericht über seine floristische Ausbeute.

Neu für den Kreis Insterburg: Capsella bursa pastoris Mönch die weniger beachteten Formen: β. sinuata Koch γ. pinnatifida Koch δ. coronopifolia DC. Sandige Anhöhe auf einer Insterwiese bei Gillischken 16. Mai 97. Viola collina Besser, Feuchte Wiese bei Gillischken 16. Mai 1897. Cardamine pratensis L. b) dentata Schult. Dragonerwiese an dem Stadtwalde 28. Mai 1897. Viola pumila Chaix. Albrechtshof zwischen Insterburg und Stadtwald 22. Juni 1897. Rosa glauca Vill. Königliches Forst-Revier Padrojen, Revier Alischken und Patimbern. 29. Juni. Lupinus polyphyllus Lindl. zu Wildfutter angepflanzt als ausdauernde blaue Lupine. Ledum palustre L. Empetrum nigrum L. Calamagrostis epigea (L.) Roth b) glauca Reichb. Pregelwiese zwischen Althof und Nettinen unter Gesträuch 21. Juli 1897. Nasturtium barbaraeoides Tausch. Uferabhänge zwischen Kamswiken und Sieg-

manten 23. Juli 97. Campanula rotundifolia L. b) hirta Koch. Eichwalder Forst nebst Wiese 10. August 1897. Sedum maximum Suter. Orobus niger L. Dorf Klaukallen, Kirchspiel Berschkallen 13. August. Aspidium spinulosum b) dilatatum. A cristatum. Athyrium Filix femina Bernh. b) fissidens Bernh. Oberförsterei Padrojen, Belauf Alischken, Jagen 157 und Belauf Lindenbusch, Jagen 165 17. August, 23. August und 13. September. Empetrum nigrum L. Aspidium Thelypteris Roth b) rogaezanum Bolle. Aspidium spinulosum ae elevatum A. Br. und b) dilatatum Sw. Lathyrus silvester L. b) ensifolius. Buek. Euphrasia officinalis L. c nemorosa. Hypericum hirsutum L. Gladiolus imbricatus L., Andromeda polifolia etc. Am Thorn-Insterburger Bahndamm: Bromus tectorum Derselbe beschenkte die Anwesenden mit vielen schön präparierten seltenen Pflanzen.

Hierauf gelangten von Herrn Professor Dr. Praetorius in Konitz Westpr., der an der Teilnahme an der Versammlung leider verhindert war, folgende von ihm eingesandten Pflanzen zur Verteilung an die Anwesenden. Derselbe fügte noch einige Erläuterungen der einzelnen Pflanzen bei, die manches Bemerkenswerte enthalten, und daher nicht vorenthalten werden sollen: 1. „Linnaea borealis, blühend 7. Juni 1897 Hohenkamp, Königl. Wald. Die Pflanze schwindet infolge der Lichtung des Waldes mehr und mehr. 2. Scorzonera purpurea L. neu für Konitz. Einen abgerissenen Blüthenkopf erhielt ich frisch am 1. Juni 1897 aus dem Walde bei Hohenkamp, wohin die höhere Mädchenschule einen Ausflug gemacht hatte. Am 7. Juni erst konnte ich an die bezeichnete Stelle kommen, fand aber jene Staude nicht mehr und auch kein weiteres Exemplar der Scorzonera purpurea blühend Wurzelblätter, die vielleicht dazu gehören, lege ich bei. Scorzonera humilis war noch vorhanden, aber sehr verblüht. 3. Dianthus arenarius L. Zahlreich im Walde bei Hohenkamp 15 Juni 1897. 4. Gypsophila fastigiata L. Zahlreich im Walde hei Hohenkamp. 15. Juni 1897. 5. Lepidium ruderale L. Vor wenigen Jahren eingeschleppt, nur vereinzelt, jetzt gemein. 25. September 1897. 6. Salsola Kali L. Gemeines Bahnhofsunkraut geworden. September 1897. Camelina sativa Crantz. Im Lein auf einem Acker unweit der Badeanstalt (Ackerhof) in grosser Menge. 28. Juni 1897. 8. Gentiana Pneumonanthe L. Am See von Krojanten-Sandkrug, 7. Oktober 1896. 9. Potentilla norvegica L. Am See von Krojanten. 7. Oktober 1896. 10. Potentilla procumbens Sibth. Am See von Krojanten. 7. Oktober 1896 11. Thesium ebracteatum Hayne. Neuer Standort. An der Chaussee im Walde bei Buschmühl. 22. Mai 1897. 12. †Impatiens glanduligera Royle. Drüsentragende Balsamine aus Ostindien. Verwildert in grosser Menge und von riesiger Grösse am Fliess unweit der Mühle Buschmühl[1]) 26. September 1897. 13. Helianthus annuus L. Zwillingspflanze aus meinem Garten. 28. Mai 1895. 14. Durchwachsenene Rose aus dem Garten des Herrn Oekonomie-Inspektors Kempe, Corrigenden-Anstalt Konitz. 3. Juli 1897. 15. Birkenzweig mit Calocladia (?). Schimmel auf den oberen Blättern. Diese erscheinen monströs verdickt und rauh. Ich erhielt den Zweig leider schon vertrocknet 15. Juli 1897 von Herrn Gutsbesitzer Riek aus Domslaff. Alle Zweige des Baumes sollen so aussehen. Die Leute meinten, diese Birke sei an der Spitze der Zweige eine Erle.

Indem ich die vorbezeichneten Kleinigkeiten der Versammlung überreiche, bitte ich dieselbe, damit gleichzeitig einen herzlichen Gruss aus Westpreussen entgegenzunehmen. Praetorius."

Unser hochbetagtes Ehrenmitglied Herr Rentner und Apotheker Julius Scharlok in Graudenz sandte folgendes Begrüssungsschreiben: Hochgeehrte Versammlung! Leider gestattet es mir mein Gesundheitszustand nicht, die Jahresversammlung in Goldap zu besuchen, darum erlaube ich es mir, den versammelten Vereinsmitgliedern meinen hochachtungsvollen und herzlichen Gruss schriftlich darzubringen. Möchte unser Preussischer Botanischer Verein, entsprechend dem Plane seines unvergesslichen Begründers, des verstorbenen Professor Dr. R. Caspary, kräftig und gesund wachsen und gedeihen, der Wissenschaft zum Nutzen und den Vereinsmitgliedern zur Freude. Um gütige Annahme beifolgender, zur Verteilung bestimmter Hebarien-Exemplare bittet Scharlok.

Es waren darunter sehr seltene und durchweg schön präparierte Pflanzen, meist aus dem Garten des gütigen Gebers, z. B. Galanthus nivalis fr. Scharlokii Caspary nebst der typischen Form, Helleborus foetidus, H. odorus Waldst. et Kit. b) atrosanguineus, Urtica pilulifera, Elssholzia Patrini etc. Ausserdem sandte Herr S. folgende Mitteilung: „Seit Jahren ist in meinem Garten eine sich fortpflanzende Potentilla aufgetreten, welche bis zum Herbste desjenigen Jahres, in welchem ihre

1) Wird neuerdings von Imkern öfter kultiviert, findet sich aber auch als Zierpflanze in Gärten und Parks, namentlich an Staudengruppen. Abr.

Früchtchen keimten, eine Grundblattrosette treibt, aus der sich im kommenden Jahre die blütetragenden Stengel entwickeln. Sowohl in der Grundblattrosette, als am Grunde der Stengel kommen Blätter vor wie von Sturm in seiner Flora von Deutschland ein solches als Grundblatt β der Potentilla norvegica Linné abgebildet worden ist. Von dem Blatte sagt Lehmann: er habe an dieser Pflanze nie ein solches gesehen, und möchte sehr zweifeln, dass solches jemals vorkomme. Ich lege hiermit nun 6 Umschläge vor, worin sich Grundblattrosetten aus den Monaten Juli, August, September, Oktober und November des Jahres 1889 befinden nebst einem Stengel des Jahres 1896, welche beweisen, dass solche Blätter wirklich vorkommen. Sturm wie Lehmann haben sich aber darin geirrt, dass sie die Pflanze mit den betreffenden Grundblättern für Potentilla norvegica L. (typica?!) gehalten haben. Das ist sie nicht, wohl aber dürfte sie als die Hybride einer P. supina L var. × P. norvegica L angesehen werden können. Seit länger als zehn Jahren habe ich nämlich alles mir Zugängliche gesammelt, was mit den, wie es mir scheint, nicht vollständig bekannten beiden Arten und ihren Abkömmlingen zusammenhängt. Seit dem Sommer 1896 meine ich nun, schliessen zu müssen, dass von zwei noch von einander zu unterscheidenden Varietäten der P. supina L., und von der P. norvegica L., Hybride hervorgegangen sind, die auch noch wohl von P. argentea L. und von P. recta beeinflusst wurden. Es würden dies sein: 1. Zwei Formen der P. supina + norvegica, zu deren einer die Sturm'sche P. norvegica L. mit dem von Lehmann in Zweifel gezogenen, abgebildeten Stengel bezw. Grundblatt gehört. 2. Die bereits mit besonderen Namen belegten P. intermedia L., = P. pinnato — septennata Lehmann und P. digitato — flabellata Al. Braun und Bouché, welche aus der P. supina II + norvegica hervorgegangen sind. Würde meine Ansicht durch die synthetische Herstellung der vermeintlichen Bastarde bestätigt werden, so würde auch der Grund klargelegt sein von den vielen Uebergängen der genannten Potentillen zu und von einander. Ich bin damit beschäftigt, die von mir gesammelten Beweisexemplare in Stufenreihen zu ordnen. Herr Conrektor Fr. Seydler in Braunsberg begrüsste die Versammlung durch folgendes Schreiben:

„Hochgeehrte Versammlung preussischer Botaniker! Wie gerne wäre ich heute in Ihrer Mitte und betheiligte mich an Ihren botanischen Unterhaltungen. Leider aber ist mir dies nicht möglich, weil ich meines hohen Alters wegen die Fahrt nach Goldap nicht unternehmen kann. Im Geiste aber werde ich unter Ihnen sein und durch eine kleine Sendung von mir gesammelter Planzen den Beweis liefern, dass die Botanik auch im 86. Jahre meines Lebens noch immer meine Scientia amabilis ist. Hoffentlich werden Sie auch eine reiche Ausbeute an seltenen Pflanzen machen und dabei auch meiner gedenken. Sie Alle herzlich grüssend, bleibe ich hochachtungsvoll Ihr alter botanischer Freund Fr. Seydler."

Auch Herr Conrektor Seydler beschenkte die Versammlung mit einer Anzahl sauber präparierter Pflanzen aus seinem Garten und der Umgegend Braunsbergs. Es waren darunter folgende: Galinsogaea parviflora Cav, Anemone silvestris L., Alyssum calycinum L., Bunias orientalis L., Impatiens glanduligera Royle, Sempervivum soboliferum Sims., Astrantia major, Sarothamnus scopariui W., Lycium rhombifolium Dipp., Polypodium vulgare L., Onoclea Struthcopteris Hoffm., Petasites officiinalis Mönch., weibliche Pflanze, Matricaria discoidea DC., Elssholzia Patrini Gckc., Erigeron (Stenactis) annuus Pers., Senecio saracenicus L., Colchicum autumnale, aus seinem Garten.

Ferner sandte unser langjähriges Mitglied, Herr Propst Preuschoff in Frauenburg, freundliche Grüsse und folgende meist seltenere Pflanzen zur Verteilung: 1. Salvia silvestris L. Adventiv-Pflanze Koggenbusch bei Frauenburg an der grossen Schleuse im Baudethal. Es stehen dort 17 Exemplare. 2. Aristolochia Clematitis L. Frauenburg: Chausseegraben-Böschung. 3. Senecio saracenicus L. stellenweise an der Baude. 4. Avena pratensis L. Frauenburg, Uferabhang des Haffes am Wege nach Louisenthal. 5. Armeria vulgaris L. Frauenburg häufig. 6. Asplenium Ruta muraria. An der Pfarrkirche. 7. Diplotaxis muralis L. Tolkemit, Vorland des Haffes. 8. D. tenuifolia L. Tolkemit am Hafen. 9. Stachys annua L. Tolkemit, Pfefferberg. 10. Valerianella dentata DC. auf Aeckern bei Tolkemit. 11. V. olitoria Müch. Frauenburg, am Wege nach Rosenort. 12. Laserpitium prutenicum L. auf Hügeln im Baudethal.

Herr Dr. med. Richard Hilbert-Sensburg sandte Pflanzen nebst einem Begrüssungsschreiben und Beobachtungen des Jahres 1897. 1. „Als neu für den Kreis Sensburg habe ich festgestellt: Matricaria discoidea DC. bei Weissenburg und Cytisus nigricans L. (sicher angepflanzt) bei Milucken im Chausseegraben; ferner Sempervivum soboliferum (Cruttinnen). 2. Neue Standorte seltener Pflanzen: Campanula bononiensis bei Wiersbau, Dianthus superbus bei Jakobsdorf. Schliesslich entdeckte

ich im Mertinsdorfer Walde einen neuen Standort für Bellis perennis. 3. Am 8. Juli photographierte ich eine Linde bei Eckertsdorf, welche durch ihr Wachstum einen gewaltigen Granitblock gesprengt hat. Sie hat 1 m über den Wurzeln einen Durchmesser von 30 cm. Das Photogramm lege ich für die Sammlung des Botanischen Vereins bei. 4. Ich mass in diesem Jahre zwei auffallend hohe Bäume: 1. Linde in Wigrienen 1 m über dem Boden 458 cm Umfang. 2. Eiche Quercus pedunculata im Garten des Hauses Lindenstrasse No. 10 in Gumbinnen 1 m über dem Boden 340 cm Umfang. 5. Ich konnte ein Exemplar von Typha latifolia konstatieren, bei welchem ausser dem gewöhnlichen weiblichen Blütenstand noch ein zweiter tieferstehender vorhanden war, welcher nur die Hälfte des Stengels umfasst. 6. Schliesslich kann ich noch über eine Parallelkultur der weiss- und der blaublühenden Hepatica angulosa DC. berichten. Die Pflanze erhielt ich vor fünf Jahren von Herrn Römer in Kronstadt (Siebenbürgen) und kultivierte sie unter gleichen äusseren Bedingungen. Ich habe nun fünf Mal das Aufblühen dieser Pflanzen in meinem Garten beobachtet, konnte aber keinen biologischen Unterschied wie bei H. triloba mit blauer und mit rosa Blüte beobachten. cf. Bericht des Pr. Bot. Vereins 1894/95 S. 21. Sowohl die blau- wie die weissblütigen Pflanzen blühten zu gleicher Zeit auf, und zwar stets 4—5 Tage früher als H. triloba. 7. Mächtiges Exemplar eines Ziergehölzes: Acer Negundo im Park zu Aweyden. Umfang 1 m über dem Boden 158,5 cm.

Auch zu der diesjährigen Versammlung hatte Herr Postverwalter a. D. Phoedovius in Orlowen aus treuer Anhänglichkeit an den Verein mehrere bemerkenswerte Pflanzen eingesandt, von denen erwähnt zu werden verdienen: Carex loliacea L. von den Ufern des Dembienek-Sees, der im Königlichen Forstrevier Borken Belauf Orlowen liegt. Ferner C. tenella Schkuhr wurde von ihm in dem genannten Revier, Belauf Grünheide Jagen oder Distrikt 23 gefunden, wie jene Z^{3-4}. Dieser letztere Teil der Forst liegt bereits in dem an Lötzen östlich angrenzenden Kreise Oletzko. Ausserdem teilte Herr Phoedovius brieflich mit, dass er im Belauf Orlowen eine starke Eiche (Quercus pedunculata Ehrh.) im Jagen 45 entdeckt hat, deren Stamm einen Umfang von 4,40 m in der Höhe von 1 m über dem Boden besitzt. In der Nähe des Förstereidienstlandes im Distrikt 32 des genannten Belaufs entdeckte er ein sehr auffälliges Exemplar einer Doppelfichte (Picea excelsa Lk.) von der er eine Federzeichnung beifügte. Herr Ph. meint, dass wohl zwei ursprünglich dicht beieinander stehende Fichtenpflänzlinge für die kurze Strecke von 30 cm unterwärts so zusammengewachsen sind, dass sie hier vollständig einen Stamm bilden.[1]) Dieser teilt sich demnächst in zwei besondere Stämme, von denen der stärkere 90 cm Umfang besitzt und gerade emporwächst, während der schwächere Stamm, bei 68 cm Umfang in gleicher Höhe gemessen, sich in gestreckter linksläufiger Spirale um den stärkeren Stamm emporwindet, bis er schliesslich in der Baumkrone des ersteren verschwindet. Diese merkwürdige Fichte, die dem Förster entgangen war, befindet sich mitten im Bestande unter normalen Exemplaren. Herr Ph. ist der Ansicht, dass der Stamm ohne absichtliches Zuthun des Menschen die windende Bewegung während des Wachstums angenommen hat. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Stellung im geschlossenen Bestande und der schiefe, spiralige Verlauf der Holzfaser (Tracheiden) zu diesem abnormen Wachstum Veranlassung gegeben haben mögen. — Auf einem 5 m hohen Anbau der Kirche in Rydzewen, Kreis Lötzen, wurde von Phoedovius ein etwa armstarker Stamm der Eberesche oder Quitsche (Sorbus aucuparia) als Ueberpflanze bemerkt. Die Samen dieses Baumes sind sicher dorthin durch die Strichvögel gelangt. Eine Anzahl seltenerer Pflanzen aus der Umgegend von Orlowen liess Herr Phoedovius nebst besten Grüssen den Versammelten entbieten und bedauerte lebhaft, wegen Kränklichkeit an der Teilnahme während der Versammlung in Goldap verhindert zu sein. Grüsse an die Versammelten wurden ferner eingesandt von dem durch eine wissenschaftliche Reise nach dem Kaukasus verhinderten Vorsitzenden, Herrn Professor Dr. Jentzsch, sowie von dem durch Krankheit am Erscheinen verhinderten zweiten Vorsitzenden, Herrn Rentner und Apotheker Eugen Rosenbohm, Herrn Oberstabsarzt Dr. Prahl in Rostock, der auch eine Anzahl bemerkenswerter Pflanzen zur Verteilung an die Versammelten geschickt hatte; Begrüssungsschreiben und Telegramme liefen ausserdem ein von den Herren Dr. Vanhoeffen in Kiel, Professor Dt. Praetorius in Konitz, Oberlehrer G. Vogel in Königsberg und Apotheker Teichert in Creuzburg. Auch der ehemalige Erforscher der Flora des Kreises Goldap, Herr Oberlehrer Richard Schultz in Sommerfeld, Provinz Brandenburg, hatte eine Anzahl seltener Pflanzen nebst Grüssen an die Versammelten eingesandt. Allen, die des Vereines

1) Indessen könnten sich infolge Verletzung des Gipfeltriebes schon frühzeitig auch Nebentriebe gebildet haben, die später zu zwei Stämmen heranwuchsen.

so liebenswürdig gedacht haben, sei hier pflichtschuldigst Dank abgestattet. Es fand nun noch ein reger Pflanzenaustausch statt, an dem sich u. a. auch Herr stud. rer. nat. G. Tischler mit einigen Pflanzen der alpinen Flora und Herr Lehrer Rehse in Goldap mit einigen bemerkenswerteren Pflanzen aus der Umgegend der genannten Stadt beteiligten. Sodann erfolgte ein Vortrag über

Pilz-Destillate als Rauschmittel von **A. Treichel.**

Aus dem Marienburger Tresslerbuche, dass sich für die Jahre 1399—1409 erhalten hat und 1896 durch Archivrath Dr. Joachim in Königsberg im Druck herausgegeben ist, können wir, obschon es naturgemäss durchaus nur mit den Ausgabeziffern aus dem Tressel oder Schatze des Deutschen Ordens zu thun hat, dennoch manches zwischen den Zeilen herauslesen, was auf damalige Verhältnisse ein klärendes Licht wirft, selbst für einzelne Zweige der Botanik. So finden wir dort einen jetzt bei uns wenigstens nicht mehr beliebten Gebrauch bezüglich der Pfefferlinge. Auf Seite 36 wird dort für das Jahr 1399 (Oktober 26.?) erwähnt eine Ausgabe von 9 ferto (zu je etwa 3,15 M. heute, nach Vossberg), für den Hochmeister Wasser zu bornen von den weissen Pfefferlingen und später (Seite 89) für 1401, Januar 22., berechnet der Hauskomthur eine Ausgabe für Bratheau von 2 M. für 8 grosse Gläser von 36 Stof, worin man für den Meister das Wasser von den Pfefferlingen aufbewahret (innehält) neben anderen Ausgaben für die Gläser. Wahrscheinlich soll dieses also präparierte Wasser zu einem erfrischenden Trunke dienen oder vielleicht von irgend welchem Belang für den Magen sein. Das Register, welches bornen = brennen nimmt, bezeichnet es als gebranntes Wasser, setzt also irgend eine mit Feuer geschehene Procedur voraus. Demgemäss bezeichnet das Register auch den Ausdruck Borneronen als Brennholz in Kloben. Anderseits kommt der Ausdruck Born auch für Quelle oder für Brunnen vor, namentlich früher häufiger, auch bei Nichtdichtern, selbst im Tresslerbuche mit seinen vielen Zahlen. Daher liesse sich auch für Borneronen zuweilen die Erklärung herbeiziehen, es seien Stammstücke oder Holzklötze zur Abteufung oder inneren Absteifung von Brunnen. Es könnte also jener Ausdruck gleichgut mit Wasser in Verbindung gesetzt werden und man könnte somit auch bei der Zubereitung (bornen) der Pfefferlinge an einen Prozess durch Wasser denken, also an ein Destillat, statt eines Decoctes. Vielleicht dürften beiderlei Prozesse durch Feuer und durch Wasser Platz gegriffen haben und somit hierin die ersten Stufen der Branntwein-Zubereitung zu suchen sein. Dem sei nun, wie ihm wolle, jedenfalls möchte uns hier eine Untersuchung interessieren, welcherlei Pilze an diesen Stellen gemeint seien. Es ist aber die Rede von weissen Pfefferlingen, also von Pilzen, die pfefferartig im Geschmack und weiss von Farbe sind, soweit sie nicht als giftig anerkannt sind. Daher müssten also jedenfalls die doch wohl schon damals als giftig giltigen Boletus piperatus Boll., Pfefferpilz, und der Cantharellus aurantiacus Fr., falscher Eierschwamm, ausscheiden. Ich würde also gern den guten Eierschwamm, Cantharellus cibarius Fr., als angewandt annehmen, wenn er nicht durchaus im ganzen dottergelbes und nur innen weissliches Aussehen hätte. Wegen der jedoch gemeldeten weissen Farbe muss daher ebenfalls der wohlschmeckende Milchpilz, Lactarius deliciosus L., ausscheiden, dessen Aussehen nicht minder orangerotgelb ist. Somit bliebe nur übrig, bei den weissen Pfifferlingen an den innen und aussen, auch in den Lamellen weissen, in Wäldern, auf schattigen Plätzen und an Wegen vorkommenden gemeinen Lactarius piperatus zu denken, den weissen Pfefferpilz. Sein Genuss ist unschädlich und wohlschmeckend, obgleich er in O. Wünsche's Pilzflora mit einem Fragezeichen versehen ist. Das Register des Tresslerbuches verzeichnet dabei den nicht recht legalen Ausdruck Pfefferschwamm.

So müsste man urteilen, um zu entscheiden, welche Art nach den heutigen Merkmalen von den Ordensrittern gebraucht worden sei. Dennoch könnte es als sehr wahrscheinlich angenommen werden, dass vielleicht alle Arten mit einander benutzt sind. Eine Zusammenstellung aller weissen Lactarien vom Habitus des Lact. piperatus mag daher am Orte sein, insofern namentlich der Grad ihrer Giftigkeit oder die verschiedenste Meinung darüber zur Darstellung gelangt.

1. Lactarius controversus Pers. Wird nicht ganz so gross wie L. vellereus. Die Lamellen sind dünn und zahlreich, blassroth, rötlichweis oder rötlichgelb, am Stiel gabelig und anastomosierend, jedoch stehen die Lamellen nicht so dicht wie bei L. piperatus, doch sind die Lamellen dünner und dichter stehend als bei L. vellereus. Nach Emelin sehr giftig, nach Bulliard, Cordier, Letellier etc. unschädlich.

2. L. piperatus Scop. Nach Phoebus: »Pfefferschwamm, Pfefferreisser, weisser Pfeffer oder Pfifferling, bitterer oder händiger Täubling, Bitterschwamm. Scharfer Fleischschwamm. Kaiserschwamm. Bitterer Kaiserling. Oesterreich: Klarer Pfifferling, Häbling, Bitterling, Säuerling (?) Bayern:

Rechtling. Württemberg: Milchling. Dänemark: Pebersvampen. Schweden: Pepperling. Hollands Gepeperde, Kampernoelje. England: Pepper mushroom. Frankreich: Potiron, Eauberon, Vache blanche, Chavane. Italien: Fungo peveraccia, Peperone, Peperella, Pepperino lattiginoso, bianco, Lattajualo bianco, buono, Sottana. Spanien und Portugal: Agarico picante. Böhmen: Kozák. Slavonien: Miliets. Ungarn: Galambiza. Lettisch: Pohrn fehne. Nach einer Stelle aus Botallus (Botalli Opera, omnia med. et chir. Lugd. Bat. 1660 p. 72, 73) und nach einer des Micheli (p. 200) wird dieser Pilz für giftig gehalten, jedoch folgerte ersterer nur nach einem ihm zu Ohren gekommenen Berichte über Intoxicationserscheinungen bei einer in der Nähe von Rouen wohnhaften Familie, dass es L. piperatus sein könnte. Micheli spricht nur von Leibschmerzen, die durch übermässigen Genuss dieses Pilzes hervorgerufen waren. Für die Unschädlichkeit des zubereiteten Pilzes sprechen die Zeugnisse von Nemnitz, Ellrodt, Hertwig, Lenz, der ihn gebraten gegessen hat, Fries, Hayne etc. Nach Micheli, Paulet, Bulliard, J. F. Gmelin, Cordier, Letellier, Roquet und Greville wird er in vielen Gegenden von Deutschland, Frankreich, Italien, Polen, Russland gegessen. Nach Loesel (Flora prussica p. 82) soll seine Milch harntreibend und steinauflösend wirken, auch Warzen (aufgestrichen) vertreiben. Wird häufig mit dem folgenden verwechselt.

3. Lacterius vellereus Fr., Oesterreich (Agaricus Listeri Sowerby). Kotschieber, Schieberling, rupfener Pfifferling, Hut und Stiel filzig bis kahl. Geruch (stinkend) moderig. »Der Pilz ist L. piperatus Scop. so ähnlich, dass nicht blos das Volk ihn fast immer damit verwechselt, sondern dass ihn auch die Botaniker lange nicht davon unterschieden haben. Selbst Fries, der Urheber, der Art sagt: »Vix nisi status t. piperati mutatus«. Aber L. piperatus riecht schwach angenehm aromatisch, etwa der getrockneten Enzianwurzel ähnlich. Die Exemplare des L. piperatus werden selten so gigantisch wie diejenigen des L. vellereus. Fries sagt, er werde für giftig angegeben. Mérat nennt ihn vénéneux ohne weiteres, was jedoch noch zu prüfen sein dürfte. Milchsaft meist spärlich.

4. L. pergamenus Swartz (L. piperatus Batsch non Scop.) Lamellen im Alter gelblich bis strohgelb. Hut kahl.

In den Pilzfloren findet man nun weiter unter den verhältnismässig wenigen deutschen Namen bei Pilzen auch den Namen Ritterpilz, und zwar für Tricholoma equestre L., eine weissporige Agaricine, die zwar in Nadelwäldern und besonders in sandigen Kiefernforsten im Herbste überall gemein ist und massenhaft vorkommt. Bei uns in Westpreussen führt sie beim Volke den Namen Gaske, Ganske, Gonske, doch wohl abzuleiten vom polnischen Gąszcz, Dickicht, so dass sie hiermit von der Art und Weise ihres standörtlichen Vorkommens bezeichnet wird, sonst aber, wenn auch nicht giftig, so doch auch nicht schmackhaft oder gar kostbar ist. Dies allein würde schon hindern, wenn man etwa, durch den Namen geleitet, diesen Pilz als Unterlage jenes zu einem trinkbaren Absude gebrauchten Pilzes annehmen wollte. Der Name Ritterpilz kommt nun nicht etwa von einem Gebrauche bei Rittern oder zur D. O. Ritterzeit her, sondern, wenn man seiner Entstehung nachgeht, von einem ganz anderen Umstande. Es ist das Aussehen, welches Linné bewog, ihm diesen Namen zu geben. Darauf deutet, wie mir Herr Dr. Abromeit schreibt, eine Stelle in Hottuyn, der Linné's Werke in holländischer Sprache mit Zusätzen herausgegeben hat. H. bemerkt bei Agaricus equestris Deel II. XIV. p. 613. »Ridderlyke Kampernoelge. Het goudgeel Sterretje op de Schyf zal de ryden zen des bynaams von de laatste, die anders ook kennbar is aan de zwavelgeele Plaatjes. = Zu Deutsch würde das heissen: Das goldgelbe Sternchen auf der Scheibe soll die Ursache des Beinamens des letzteren Pilzes sein, der ausserdem auch kenntlich ist an den schwefelgelben Fleckchen. Es ist also die Zeichnung des Pilzes der Grund für seine Namengebung gewesen und somit jeder andere Gedanke zurückzuweisen, wenn sein Auftauchen auch für den gewissenhaften Forscher eine gewisse Berechtigung hatte. Es muss also bei Lactarius piperatus Scop. verbleiben.

Es ist weiter sonderbar, dass in den älteren floristischen Aufzeichnungen fast nichts über diese eigenartige Verarbeitung dieses Lactarius piperatus Scop. zu finden ist. Selbst der sonst Vieles und Alles in den Bereich seiner floristischen Betrachtung ziehende S. G. Bock in seiner wirtschaftlichen Naturgeschichte schweigt darüber, wiewohl diese Thatsache in seinen Kreis hineingehörte. Auch andere Schriftsteller sprechen nicht davon, so dass eine Zubereitung des Pfifferlings in der angedeuteten Weise nicht mehr vorgekommen zu sein scheint. Allerdings erwähnt Loesel zu Fl. Pruss. p. 8 das zum ersten Teile wenig Verständliche: Lac ejus (scil.. von Lact. pip.) cum syrupo de Althaea sumtum, experimento certo, calculum frangit et urinam citat.« So wäre wenigstens von einem präparirten Syrup die Rede, dessen Herstellung doch ebenfalls durch Wasser und Feuer geschehen sein muss. Als Grund der Herstellung geht meine Muthmassung auf Erfrischung oder Stärkung des Magens. Wir werden bald sehen,

dass ähnliche Prozeduren für andere Pilze in anderen Ländern kalter Klimate noch jetzt vorkommen und zwar als berauschendes Getränk, weil jene Völkerschaften solche gegohrene Rauschmittel nicht haben oder nicht kennen. Das trifft aber beim deutschen Orden ganz und gar nicht zu, da ihm Bier, Meth und Wein ja genugsam zur Verfügung stand, als gekaufte oder verehrte Getränke. Das Bier kommt in den Ausgaben dieses Jahrzehnts im Tressler-Buche an 36 Stellen vor, davon noch unterschieden das aus Bromberg (Weizenbier) (5 Stellen), Danzig (13), Elbing (35), Heiligenbeil (1), aus Wismar (27), dazu noch unterschieden als Gut- (6), Tafel- (10), Tisch- (4), Weizen- (5), März (2), altes und junges (1), Stadtbier (1) und schliesslich Covent (1). Der Meth kommt auf 43 Seiten vor, der noch unterschieden in alter, starker und Mittelmeth (je 1), ausserdem besonders der von Riga (18). Der Wein kommt auf 40 Seiten vor, ferner noch speziell: Elsasser (2), Füllewein (3), Gobzaisch (Guben) (1), Krakisch (Griechisch) (1), Landwein (8), Malmosin (Malvesier) (1), neuer (1), Olant (5), Osog (3), Reynfal (16), vom Rheine (25), Romanie (2), Rotwein (1), von Thorn (4), aus Ungarn (7) und wälscher Wein (14), zusammen also auf 129 Seiten. Es war also gar keine Ursache zu sozusagen schärferen Getränken vorhanden, besonders wenn man unter der Menge von Getränken den Meth, besonders aus Riga, und dann Griechischen Wein den Malvesier, aus Romanie und aus Ungarn ins Auge fasst. Dennoch darf ich zwei Stellen aus dem Tressler-Buche nicht unerwähnt lassen, aus welchen dieselbe Prozedur des Bornens hervorgeht und somit doch wahrscheinlich eine Verstärkung des Stoffes und seiner Wirkung. Es heisst nämlich S. 382 für 1406. Februar 18.: »item 1 m. dem glockener von sente Annen gegeben vor wynbornen vor 4 jar; Thimo nams«. und weiter S. 473 für 1408. März 20.: »item 1 m. dem Glockener zu sente Annen vor gebranten wyn zu bornen«. Es geht also hieraus hervor, dass eine bestimmte Person (der Glöckner von St. Anna, also doch in Marienburg) gegen eine scheinbar jährliche Besoldung mit dem Geschäfte des Weinbornens beauftragt gewesen war. Dies Bornen war also Sitte am Hofe des Hochmeisters. Die zweite Stelle allerdings drückt sich entweder tautologisch aus oder das Bornen wäre hier in dem Sinne von fassen oder füllen zu nehmen. Es ist also sicherlich hier keineswegs vom Branntwein im heutigen Sinne die Rede, wenn auch das Register scheinbar und selbst durch die Trennung der Stellen die letztere darauf bezieht. Jedenfalls war am Hochsitze, der Marienburg, keine Not an Getränken vorhanden, besonders bei den Gastmählern, welche nach der Kür des Hochmeisters oder bei der Wiederkehr dieses Tages oder sonst an einem persönlichen Ehrentage oder aber bei hohem und ehrendem Besuche prunkend ausgerichtet wurden. Eine Schilderung des Stilllebens des Hochmeisters und seiner fürstlichen Hofhaltung giebt Joh. Voigt unter fast gleichem Titel (fr. von Raumers Histor. Taschenbuch I. S. 169 ff.), und ich greife aus dieser Schilderung eine zur Veranschaulichung dienstbare Stelle heraus, welche auf die Getränke Bezug hat. Vom Lutertranke, wie wir dieses Präparat nach dem Vorgange von J. Voigt nennen wollen, ist als solchem nach dem Register aber nicht die Rede im Tresslerbuche. Sprachlich hängt das wohl mit lutern zusammen, also läutern, reinigen, säubern. Hieraus erkennt man wohl auch den Zweck der ganzen Prozedur. Dieser damals an Fürstenhöfen und bei Vornehmen stark im Gebrauche befindliche Syruptrank bringt uns auch darauf, eine etwa ähnliche Herstellung auch für die Pfifferlinge anzunehmen.

Joh. Voigt beschreibt aber (S. 177) also: „Während des Mahles wechselten auch mancherlei Arten von Getränken. Man reichte den Gästen Märzbier, Weiss- und Weizenbier oder auch die vorzüglichsten Gattungen, die sich der Meister zu hohen Festen aus Wismar, Danzig, Elbing und Bromberg kommen liess. Dann erfreute man sich des alten vaterländischen Trankes, des Meths. Man kostete in kleineren Schenkgläsern reinen, guten Tischmeth, den man auch Mittelmeth nannte. Hierauf wechselten aber hohe Gläser für alten und zum Teil sehr starken Meth, der meist aus Riga kam und während der Mittelgerichte in ziemlichem Mass getrunken ward, weshalb er auch für des Meisters Keller oft in grossen Ladungen gekauft und zu hohen Preisen bezahlt wurde, denn sechs Tonnen alter rigaer Meth kosteten damals acht Mark. Hierauf prangte die Tafel von silbernen und vergoldeten Trinkbechern, worin bei den Nachgerichten der Wein gekostet wurde, mit dessen verschiedenen Gattungen der hochmeisterliche Keller sehr reichlich angefüllt war. Fremde Gäste überraschte man zuweilen mit Landwein, der bei Thorn, Riesenburg, Rastenburg und in den Gärten bei Marienburg gewonnen und oft von solcher Güte war, dass der Meister kein Bedenken trug, selbst fremde Fürsten damit zu beschenken. Im Herbste erschien auch thorner Most auf der Fürstentafel. Ihm folgte dann der edlere Rheinwein, den der Komthur von Koblenz jährlich für 400 ungarische Gulden besorgte. Als Köstlichkeit galt alter edler Rheinfall, vom Landkomthur von Böhmen gesandt und in Mischung mit Eier und Milch gekostet. Er wechselte mit Elsasser, welschem und griechischem und Ungarwein oder mit edlem Malwasier oder manchen andern Gattungen. An solchen Festgelagen erlaubte der Meister mitunter auch den Luttertrank, der damals an Fürstenhöfen und

unter dem vornehmen Stande stark im Gebrauche, den Ordensrittern aber sonst in ihren Gesetzen verboten war, wahrscheinlich eine Art gebrannten Weines, den der Hochmeister zuweilen zu seinem eigenen Gebrauche bereiten liess . . . .“ (S. 189.) „Höchst mannigfaltig für die verschiedenen Getränke wechselten auch die Trinkgefässe, und je edler das Getränk, um so edler und kostbarer war jederzeit das Gefäss.“ Hierüber folgt dann Genaueres: Den Lutertrank erwähnt Joh. Voigt auch in seiner Geschichte Preussens VI, 501. Es galt als Gesetz des Deutschen Ordens, dass ausser den festgesetzten Zeiten und ausserhalb des Hauses die Brüder weder essen, noch trinken durften ohne besondere Erlaubnis oder nur unter besonders erlaubten Umständen. Es war auch verboten, in Ordenshäusern das erhitzende Getränk des Lutertranks zu bereiten oder zu trinken; ward er als Geschenk gesandt, so gab man ihn den Armen. Mussten ihn Brüder ausserhalb des Hauses bei anderen Leuten trinken, so sollte es stets mit Mass geschehen, wie überhaupt Mässigkeit im Trinken empfohlen ward. Nach Statut Paul v. Ressdorf's war es in einer Visitations-Ordnung verboten, dass die Brüder nicht sollen zu halben noch zu vollen trinken, noch sollen das Bier messen, weil sich weltliche Leute daran sehr ärgern. Es greift der Gegenstand des Verbotes doch schon hinüber in das sogen. Commenttrinken. Die Verbote des Lutertrankes belegt Voigt mit O. »Stat.« Gesetzen. Zu dem Ausdrucke Lutertrank giebt er nach De Wal Histoire de l'Ordre T. I. p. 51: „On défendoit aux frères de preparer du claret dans leurs maisons. C'était une liqueur qui était fort en usage dans se temps làsurtout dans les cours et chès les grands. Dans les traduits aux latines: non debent facere pigmentum nec bibere. Suivant Du Cange pigmentum signifie une liqueur faite avec du vin, du miel et des épiceries.“ Claret dürfte also ursprünglich ein durch Klärungsdestillat hervorgebrachter Würzwein sein. Der angezogene Du Cange giebt in der That unter jenem Namen (engl. Claret, schott. clared) nur die Compositionen des Weines mit Honig (oder Zucker) und verschiedenen anderen Species, die als suaves et odorferae oder aromaticae genannt werden, welche in subtilissimum pulverem conteruntur et in sacco lineo vel mundo cum melle vel zucara reponuntur. Doch wird keine andere Mischung bei ihm angeführt, wenn es nicht versteckt läge in clareto permixta toxica, Worten aus Burchard de Casib G. Galli. Bemerkenswert wären sonst in der That noch S. Wilhelmi Constitut. Hirsang (Tit. 1, cap. 14): Pro signo potioris pigmentatae quae Claretum, id est Littrauch dicitur a pluribus, concludo utranque manum.“ Soweit ist die Congruenz des Littrauch, wie es hier heisst, mit dem Lutertrank in sprachlicher Beziehung doch gar augenfällig. Wahrscheinlich war jener Schriftsteller französischer Herkunft. Die Herstellung des Claret, indem man die auf's Möglichste zerkleinerten Zusätze in einem leinenen Säckchen mit Honig oder Zucker reponiert, mag denn auch in ähnlicher Weise für anderweitige und späterzeitige Zuthaten ebenfalls gegolten haben. Es gilt auch bei den köchischen Präparanten die ererbte Regel weiter. Dann aber muss noch interessieren, was der laudierte Autor (Barthof Anglica, lib. 19 de proprietatibus rerum cap. 56) im Weiteren beim Claret über die Herstellung schreibt: „Vino autem optimo speces perfunduntur et reperfunduntur, quem admodum fit lixivia, et tam diu renovatur perfusio, donec virtus specierum vino incorporetur et optime clarificetur, unde a vino contrahit fortitudinem et alumen, a speciebus autem retinet aromaticitatem et odorem, sed a melle dulcedinem mutuatur et saporem.“ Demgemäss scheint der Mellisratus (so auch des preussischen Autors Dusburg) dasselbe zu sein! Ueber einen etwaigen Gebrauch solcher Pilzdestillate zu früheren Zeiten in Deutschland selbst bei Fürstenhöfen oder sonst in culturhistoriseher Hinsicht könnte leicht Etwas zu finden gewesen sein in den beiden Werken von Dr. Alwin Schultz: Höfisches Leben z. Z. der Minnesänger und Deutsches Leben im 14. und 15. Jahrhundert; es sei aber bemerkt, dass das Stichwort Pilz in den Registern beider Werke durchaus nicht vorkommt.

Ueber den Gebrauch selbst, von Pilzen im Haushalte der Menschen durch Feuer oder Wasser ein geniessbares Getränk herzustellen, gebe ich zur schliesslichen Vervollständigung noch einige andere mir bekannte Beispiele, denen ich wiederum andere für das russische Reich, die ich der Gefälligkeit von Dr. J. Abromeit verdanke, hinzufüge. Sie haben sämtlich das gemeinsame, dass sie sich geographisch auf die kälteren Grade des Nordens und auch des Südens beziehen. Es wird nicht so unrecht sein, wenn man sagt, es fehlten dort die gegohrenen berauschenden Getränke und der Mensch strebe darnach, ihren Mangel oder ihre Unbekanntschaft zu ersetzen. Im Norden (von Europa und Asien) wurde der Fliegenschwamm genommen, im Süden (von Amerika) eine Cyttaria-Art oder (von Australien) andere Pilze.

Ueber den Genuss eines anderen Pilzes, des Fliegenschwamms, Amanita muscaria, bemerkt Fr. von Thielen in seinen Neueren Beobachtungen (Berlin, 1876) aus Prof. Dr. Schüblers Werke: Die Pflanzenwelt Norwegens, insofern ganz ähnliche Thatsachen, als in einigen der aufgeführten Fälle es sich ebenfalls um ein Decoct dieses in den nördlichen Gegenden seltenen Pilzes zu handeln scheint.

Auf S. 5 ff. von v. Thielen's Beobachtungen finden wir nur das folgende: „Ein Freund des genannten Herrn (Schübeler), der aus Unkenntnis ein Gericht Fliegenschwamm verzehrte, verfiel nach dem Genuss in eine so heftige Krankheit, dass er wie ein Rasender sich geberdete und sich mit dem Arzte, seinem mehrjährigen Freunde, in einen Zweikampf einlassen wollte. Alte norwegische Schriften erzählen, dass in Norwegen im Altentume eine Art von Riesen gelebt habe, „Berserker" genannt, welche häufig in eine Art von Wut gerieten. Der Zustand fing mit Zittern, Frieren und Zähneklappern an, das Gesicht schwoll dann an und wechselte die Farbe. Eine grosse Reizbarkeit stellte sich ein, die zuletzt in völliges Rasen überging. Die Leute heulten wie die Tiere, griffen mit den Zähnen ihren eigenen Schild an und hieben alles, was ihnen in den Weg kam, nieder. Nach solcher Exaltation trat ein Erschlaffungszustand von meist mehrtägiger Dauer ein. Diese Wutanfälle, die man den „Berserksgang" nannte, waren nichts anderes als die Symptome von Vergiftungen durch den Fliegenpilz. Von den Bewohnern der Insel Kamschatka weiss man mit Bestimmtheit, dass sie früher den Fliegenschwamm als Berauschungsmittel genossen. Nachdem sie, mit den Russen in Berührung gekommen, sich nunmehr des Branntweins bedienten, vertauschten sie die Fliegenschwämme gegen Renntiere an die Korjäken, die im Winter oft ein einzelnes Exemplar mit einem Renntiere bezahlten. Die genannten ostasiatischen Völker bereiten sich aus dem Fliegenschwamm und dem Safte des schmalblättrigen Weidenröschens (Epilobium angustifolium) einen Liqueur. Der Genüss desselben ruft zuerst ein Zittern in allen Gliedern hervor, dann, nach einer halben Stunde, fängt der Betreffende zu rasen an, wie ein Fiebernder, und je nach seinem Temperamente wird er entweder lustig oder melancholisch. Die Art des Taumels oder der Trunkenheit kommt insofern mit der des Weines und Branntweines überein, als die berauschten Personen des Bewusstseins beraubt und bei ihnen meist freudige, selten traurige Gemütsbewegungen erregt werden. Das Gesicht wird rot aufgedunsen und strotzt gleichsam von Blut und die Personen fangen an, viele unwillkürliche Handlungen zu verrichten. Nach eigener Aussage fühlen sich die in geringem Grade intoxierten Menschen ausserordentlich leicht auf den Beinen und sind alsdann für körperliche Bewegungen und Leibesübungen ausserordentlich geschickt. Die geringste Willenskraft äussert auf die in diesem Zustande sehr gereizten Nerven die stärkste Wirkung.

Das Fleisch von Renntieren, welche Fliegenschwämme gefressen haben, soll ebenso berauschend wirken, wie die Pilze selbst. Eben durch diese Erfahrung, so wird berichtet, seien die Korjäken zur sparsamsten und vorteilhaftesten Benutzung dieses kostbaren Gewächses veranlasst worden, indem sie den Urin von Personen, denen ein Fliegenpilz zuteil geworden ist, sammeln und ihn als ein noch sehr wirksames Rauschmittel ihren Getränken beimischen. Trotz des in Kamtschatka existierenden russischen Verbots, diesen Pilz an die Korjäken zu verkaufen, geht der Handel dennoch ungehindert vor sich. Der Genuss des Fliegenschwammes wurde übrigens auch in Island schon durch ein Gesetz vom Jahre 1123 untersagt: „Sobald jemand Berserksgang geht, da wird er mit 3jähriger Landesverweisung bestraft; dasselbe gilt auch für die Männer, die gegenwärtig sind und ihn nicht binden." Der Fliegenschwamm bringt dieselben Symptome, dieselben behaglichen Traumbilder, dasselbe Wechselspiel hervor, wie Haschisch und Opium."

Es hätte sich nun so eigenartig passlich diese Schilderung Schübeler's in den ganzen Rahmen der Uebereinstimmung mit den folgenden russischen Ueberlieferungen eingefügt. Ich wandte mich nun an Prof. K. v. Manzel in München, um von ihm als dem anerkannt besten Islandkenner in Deutschland nun noch etwas näheres über das angeführte Gesetz von 1123 zu erfahren und das Erfahrene hier als Beitrag zu bringen. Da vernahm ich denn erstlich, dass dies Gesetz ein Christenrecht sei, also eine gewisse regula für das bisher heidnische und dann christianisierte Island, und zweitens, dass nirgends in den Quellen von solchem Gebrauche die klare Rede sei. Schübeler's Annahme sei somit eine blosse Hypothese. Eine gleiche Vermutung, wie bei Schübeler, wurde aber schon zu Ende des 18. Jahrhunderts gehegt, wie wir sehen werden. Die blosse Vermutung wird noch unterstützt durch die heutigen Beispiele des Nordens des russischen Reiches, so dass man sie als solche nicht von der Hand weisen kann. Andererseite mögen die Quellen von der besonderen Erwähnung einer auch damals gewiss bekannten Sache Abstand genommen haben. Dieses Schweigen wäre immerhin noch kein Grund gegen die Vermutung einer solchen Thatsache. Jedenfalls ist es angebracht, den obigen Einwurf mit seiner Begründung zu hören.

„Die von dem verstorbenen Schübeler in seinem Werke „Die Pflanzenwelt Norwegens" S. 98—101 ausgesprochene Annahme, dass in Norwegen sowohl als auf Island ein Decoct vom Fliegenschwamm gebraucht worden sei, um in ähnlicher Weise, wie Haschisch oder Opium, Exaltation und aufgeregte Traumbilder zu erzeugen ist eine reine Hypothese des Verfassers, die in den Quellen keinerlei Begründung findet. Richtig ist nur, dass diese Quellen, von der heidnischen Zeit des Nordens sprechend,

oft genug von Berserkern und dem Berserksgange zu erzählen wissen. Man verstand unter den berserkir Männer, welche zeitweise und zumal wenn es galt, schwere Leistungen sei es in einem Gefechte oder auch sonst zu bewältigen, in einen Anfall tierischer Raserei verfielen, welchem alsdann, wenn die Leistung vollbracht war, ein Zustand völliger Abspannung zu folgen pflegte. Dieser Wutzustand aber wurde als berserksgange bezeichnet. Mancherlei übernatürliche Eigenschaften galten als nicht diesem Zustande verbunden, wie z. B. Unverwundbarkeit für Waffen und Feuer. Zurückgeführt wurde aber die Eigenschaft der berserke bald auf die Geburt, bald auf Zauberei und andere übernatürliche Ursachen. Ursprünglich lag wohl wie bei anderen Leuten, die als eigieinhamir oder hamrammir, das heisst nicht eingestaltig oder gestaltenstark bezeichnet worden, der Gedanke an einen wirklichen Gestaltenwechsel zu Grunde, d. h. die Vorstellung, dass der Mann die Gestalt eines Thieres annehmen und dadurch auch dessen Stärke und Wildheit gewinnen könne. Es galt da als Mittel der Verwandlung zumeist das Umwerfen eines Gürtels oder Gewandes. Wie die Schwanjungfrau durch Umwerfen ihres Schwanhemdes in einen Schwan, so verwandelt sich der Werwolf durch das Begürten mit einem Wolfsgürtel in einen Wolf oder der berserker, d. h. Bärenhemdige, durch Umwerfen eines Bärenpelzes in einen Bären, während diese wie jene durch Ablegen des Gürtels oder Gewandes wieder in ihre menschliche Gestalt zurückkehren. Nach dem Uebertritt zum Christentum in Norwegen und in Island wird eine jede Zauberei und aller heidnische Aberglauben als etwas Sündliches gehalten, daraus erklärte es sich, dass auch der Berserksgang in dem isländischen Christenrechte von 1123 unter strenge Strafe gestellt wird. Ueber alle diese Dinge findet man in dem Buche des Professors K. v. Maurer „Die Bekehrung des norwegischen Stammes zum Christentum“ zahlreiche Quellennachweise und eingehende Erörterungen zumal in Band II, S. 109—118 uud bezüglich des Gestaltenwechsels von Göttern, Elben, Riesen, II, 15—16. Aber nirgends wird in einer Quelle gesagt, dass der Berserksgang durch den Genuss irgend eines Trankes oder speziell durch das Trinken eines Absudes vom Fliegenschwamm bewirkt werde. Das ist vielmehr lediglich eine Vermutung Schübelers, ein von ihm erdachter Versuch, den in den Quellen geschilderten wunderlichen Zustand zu erklären.“ Mir selbst will es, beiläufig gesagt, scheinen, als ob eine grosse Aehnlichkeit hierin vorhanden sei mit dem Zustande des Amock, wie er in Deli und Sumatra herrscht, den wir als augenblicklichen starken „Rappel“ bezeichnen können.

Professor v. Maurer möchte sogar sehr bezweifeln, ob der Fliegenschwamm, wenigstens auf Island, überhaupt vorkommt, da Odder Hjaltalin, der in seinem Buche Islenik Grasafraedi (Isländische Gräserkunde, Kjoebenh. 1830) auf S. 349—52 auch die isländischen Schwämme bespricht, den Fliegenschwamm aber nicht unter diesen aufführt.

Dafür, dass der Fliegenpilz auf Island, dem „heiligen Fels im Meere“ nicht vorkommt, stehen mir sowohl Berichte laut Augenschein, sowie auch literarische Nachweisungen zu Gebote.

Zunächst schreibt mir Herr Dr. F. Eichelbaum in Hamburg denselben Bescheid aus dem Munde des Herrn Oberlehrer Justus Schmidt ebenda. Der Letztere war selbst auf jener Insel. Dort giebt es keinen eigentlichen Wald als Vorbedingung des Vorkommens eines Pilzes, sondern nur, wie in Sibirien, ausgebreitete Grasflächen, die mit Moos durchwachsen sind. Und was darauf dann an etwa nur 3 Fuss hohen Weiden und Betula-Arten wächst, das wird sehr mit Unrecht Wald genannt.

Zu den literarischen Nachweisen für diese Fragen macht auch Dr. F. Eichelbaum noch aufmerksam auf Islands Flora vom Adjunkt Chr. Grönland (dänisch), welcher auch die Pilze (Svampe) nicht ausser Acht lässt, jedoch von Hutpilzen nur Russula fragilis, Hygrophorus conicus, Boletus scaber, Bovista plumbea, sowie Lycoperdon pusillum, caelatum und gemmatum als auf Island von ihm gefunden angiebt, aber keineswegs den Fliegenpilz, den er unmöglich übersehen kann, da er im Sommer 1868 sechs Wochen und 1876 fast drei Monate dort gewesen war und sehr gut beobachtet hat.

Freilich nennt derselbe Autor in Botanisk Tidsskrift von 1879 gar keine Hutpilze, die er zwar gesammelt, die ihm aber unterwegs bis zur Unbestimmbarkeit verdarben; denn er sagt l. c. „Förem jeg i det folgende meddeler hans Bestemmelser vil jeg först henlede opmaerksamheden paa det önskelige i, at en Mycolog ex professo kunde faa Lejlighed til at bereijse Island, thi mange Svampe gaa tabt for den rejsende Botaniker, naar han ikke strax kan bestemme dem. Jeg baade iagttog og samlede i Spiritusglas ikke faa til Agaricini hörende Svampe men naar jeg efter en Dags Ridt efteraa mine glas, vare Svampene“ for störste Delen ödilagte Rostrup var kun i Stand til at bestemme to af mine i Spiritus opbevarende Svampe.

Lindsey in The Flora of Iceland in den Transactions in Edinburgh, 1861, zählt nun von Island zwar auch nur wenige Hutpilze auf, worunter der Fliegenpilz ebenfalls fehlt, bringt aber, wie wohl zu be-

merken, fast durchaus ganz andere Arten, als wie sie von Grönland erwähnt wurden. Er führt nämlich nur diese Hutpilze an: Agaricus campestris L., Ag. ericaeus Pers., Ag. conicus Schaeff. var. citrinus, Boletus bovinus L., Bol. luteus L. und Clavaria muscoides S.

A. Finsterwalder in dem nördlichen und westlichen Teil Islands und seine Bewohner (in Zs. f. d. Ges. Naturw. 1865, No. 10) kennt zwar in seinem Verzeichnis der auf Irland wachsenden Pfl. mit ihren volkstümlichen Namen (S. 352) unter den wenigen Hutpilzen drei Agaricus- (Bladsvepper) Arten (campestris, fimetarius und campanulatus), aber nicht den muscarius.

Johansen hat eine Aufzählung der Pilze von Island in Ofversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens, Förhandlingen zu Stockholm 1884. No. 9 veröffentlicht, ohne dass sich dabei Agaricus muscarius vorfindet. Ebenso negativ dafür verhält sich die Aufzählung von Rostrup im 14. Bande (1885) der Botanisk Tidskrift. Somit heisst es zum Ueberflusse noch, an die Quelle selbst zu gehen. Ich schrieb dieserhalb also an Herrn Dr. E. Rostrup in Kopenhagen. Derselbe liess mir darüber freundlichst die Antwort zukommen. Er gesteht zu, dass der genannte Pilz sich weder in seinen eigenen noch in anderen publizierten Listen von isländischen Pilzen vorfindet, noch auch in seinem noch nicht publizierten Verzeichnisse von den in den letzten Jahren von Island an ihn gesendeten Pilzen. Er schreibt mir ferner, dass er sich daher persönlich an einige in Kopenhagen wohnende Botaniker gewendet habe, die früher ebenfalls das ganze Island durchreist haben. Drei von diesen Herrn (Prof. Grönland, Dr. Thoraddsen und cand. Ostenfeld) haben auch den Fliegenpilz niemals auf Island wahrgenommen. Dagegen teilte Herr Konsulent Arthur Feddersen ihm mit, dass er die Amanita muscaria in einem Birkenhain bei Nordtunga auf Island gesehen habe. Daraus lässt sich dann wohl schliessen, dass der Fliegenpilz jedenfalls heutzutage auf Island selten vorkommt. Mag dies seltene Vorkommen nur in den früheren Jahrhunderten auch schon stattgefunden haben, so war gerade dieser Umstand wohl die Ursache, dass die Isländer, gerade wie die Völkerschaften in Sibirien, da sie dessen berauschende Wirkung einmal kennen gelernt haben, so sehr hinterher waren, gemäss den Auffassungen der menschlichen Natur, die das für besser hält, was selten ist. Es wäre aber auch sehr merkwürdig, wenn er dort gar nicht existierte, da sein Vorkommen sowohl in Grönland (Julianshaab), als auch auf den Faröer Inseln gemeldet wird. Andererseits ist auch das mögliche Uebersehen bemerkenswert, da ein jeder Florist in seinen Aufzählungen zur Veranschaulichung des Ganzen doch unbedingt das aufführen würde, was selbst als öfters vorkommend oder gar als gemein zu bezeichnen wäre! Da im weiteren Kolderup-Rosenvinge die Amanita muscaria ebenfalls in Südgrönland festgestellt hat und sie auch im Norden von Europa und von Amerika vorkommt, so dürfte sie nach allem Vermuthen denn auch in Island nicht fehlen.

Der Fliegenschwamm ist ja ein Ubiquist. Von ihm schreibt Saccardo in seinem Sylloge Fungorem V. 13. »Vulgatissima, praecipue in betuletis Europae, Americae borealis (Persylvania) et in Capite Bonae Spei.»

Aber schon lange Zeit vor Schübeler vermuthete schon Oedmann in Kon. Svensk. Akad. Handl. vol. V. 1786 ebenfalls, dass die alten nordischen Kämpfer, welche man Berserkarne nannte, sich durch den Genuss des Fliegenpilzes in kriegerische Wut versetzten, und führt, um seine Hypothese einigermassen zu begründen, nachdem er zuvor nach Georgi den Gebrauch des Fliegenpilzes bei verschiedenen sibirischen Völkerschaften erzählt, an, »dass sein Gebrauch eigentlich eine Sitte des Teils von Asien ist, aus dem Odin, mit seinen Asen, die berühmte Wanderung in unseren Norden vornahm.

Gehen wir jetzt zum russischen Norden über, so mag sich anreihen: Aus Johann Peter Falk Beiträge zur topographischen Kenntnis des Russischen Reichs. 3. Band. St. Petersburg. 1786. pag. 279(80). Fliegenschwamm, Muchamor (russisch): „Die Wirkung dieses Schwammes, die Nerven zu reizen und dadurch der Trunkenheit ähnlichen Unsinn zu verursachen, wird bei den verschiedenen Nationen, die keine gegohrene rauschende Getränke haben können, erwähnt werden (Beitrag zur Nationenkenntnis). Sie essen in dieser Absicht, besoffen nämlich und lustig zu werden, nach dem das Subjekt oder die Absicht ist, einen bis drei getrocknete Schwämme roh für sich, oder mit zerpulverten kleinen Fischen (Pors), oder ziehen auch die Schwämme mit Wasser aus und trinken den Absud. Sie werden dann davon anfänglich lustig, dann mehr närrisch, verrückt und unsinnig, schreien, laufen, lachen, weinen, fallen, schlagen, purgieren und speien eins ums andere, schlafen endlich fest ein und erwachen mit gedunsenem Gesicht, schweren Kopf und wie mit zerschlagenen Gliedern wieder auf. Die öftere Wiederholung des Genusses der Fliegenschwämme muss die Leute durchaus dumm und stumpfsinnig machen.“

Uebrigens werden in Russland Lactarius piperatus und Lact. torminosus nach gewissen Zubereitungs-Vorschriften gegessen; doch geht uns dies Essen hier nichts an. Elias Fries schreibt übrigens sonst im Systema mycologicum (Gryphiow., 1821, vol. I, pag. 16) vom Fliegenpilz: Lignorem inebriantem ab hoc et Epilobio angustifolio parant Kamtschatkalenses." Fries deutet in „Anteckningar ofver de i Sverige vaxande ätliga Svampar, Upsala 1836, pag. 15, Fussnote hin, dass Langsdorff in seiner Beschreibung der Reise um die Erde über den Genuss des Fliegenpilzes bei den Kamtschadalen eingehendere Mittheilungen gemacht hat. Mehrere sibirische Völkerschaften, die Samojeden Ostjaken, Tungusen, Jakuten, Jukagiren, Korjäken, Tschuktschen, besonders aber die Kamtschadalen bedienen sich des Fliegenpilzes neben dem Branntwein oder statt desselben, um sich zu erheitern, zu begeistern oder zu berauschen. Man hat Zweifel aufgeworfen, ob der sibirische, namentlich der kamtschadalische Fliegenpilz, mit dem unsrigen identisch sei, aber Exemplare, die v. Langendorf selbst mitgebracht hat, stimmen ganz mit unserem Fliegenpilz überein.

Näheres über Genuss des Fliegenpilzes noch bei Steller: Beschreibung von Kamschatka. Frankfurt und Leipzig 1774 8° S. 92/93 und bei Georgi, Beschreibung aller Nationen des russischen Reiches. Petersburg 1776, 77 4° 78. 267, 281, 321, 329, 352 und bei v. Langsdorf in Annalen der Wetterauer, Gesellschaft für Naturkunde Bd. 1, Heft 2, S. 249 ff. »Die Kamtschadalen sammeln die Fliegenpilze gewöhnlich in den heissesten Monaten Juli und August und behaupten, dass diejenigen, welche auf dem Stiel und in der Erde von selbst vertrocknen, stärker narkotisch wirken, als diejenigen, welche man frisch sammelt und, an einem Faden aufgehängt, an der Luft trocknet. Die kleineren, welche zugleich hochrot und mit vielen weissen warzenförmigen Erhöhungen bedeckt sind, sollen weit narkotischer sein als die grösseren blassroten und mit wenigen weissen Punkten bedeckten (Langsd). Es läuft dies vielleicht bloss auf jüngere und ältere Exemplare hinaus, obwohl rücksichtlich der Warzen Krombholz's Erfahrungen damit übereinstimmen. Selten wird der Pilz frisch genossen, gewöhnlich vielmehr getrocknet und einem Bolus ähnlich zusammengerollt (grössere Exemplare zu dem Ende zerstückelt), ungekaut verschluckt (gekaut soll er schädlicher sein und Magenschmerzen verursachen). Bisweilen werden gepulverte kleine Fische (Pors) dazu gegessen. Nachtrinken von vielem kaltem Wasser soll die Wirkung erhöhen (?). Zuweilen wird der Pilz auch frisch gekocht in Suppen oder Sauce gegessen und soll dann weniger stark wirken. Man trinkt auch mit Milch oder Wasser, kalt oder durch Kochen, bereitete Auszüge, zu welchen bisweilen noch die Blätter einer gewissen Epilobium-Art mit benutzt werden. Man weicht auch bisweilen den Pilz in den Saft ausgepresster Beeren ein, welchen man dann statt eines berauschenden Weins trinkt; der Saft der Trunkelbeere (Vaccinium uliginosum)[1]) soll dazu am passendsten sein, indem er die berauschende Wirkung erhöht. — Begreiflich variirt die Empfänglichkeit für die Wirkung des Fliegenpilzes, selbst bei demselben Individuum, so dass derselbe Mensch oft von einem Pilz sehr stark, andere von 12—20 mehr gar nicht angegriffen wird. Doch scheint 1 grosser Pilz oder 2—3 kleinere eine Mitteldosis für einen Tag zu sein. — Nach einer halben, zuweilen auch erst nach 1—2 Stunden beginnt die Wirkung, bisweilen mit Ziehen und Zucken in den Muskeln oder mit Sehnenhüpfen.

Die Menschen werden lustig, später ausgelassen lustig, zeigen auch, obgleich sie auch zum Theil schwindeln und taumeln, doch ungewöhnliche körperliche und geistige Kräfte etc. Nur ausnahmsweise tritt (wie wir es auch nach geistigen Getränken beobachten) eine traurige Gemüthsstimmuug ein; sowie auch andere Symptome, welche wir auf den Genuss geistiger Getränke oft folgen sehen, in einzelnen Fällen nicht fehlen, z. B. Erbrechen, Speichelfluss, Durchfall, starke Kongestiouen nach dem Kopf, bisweilen wahre Convulsionen. Manche Personen wüten gegen sich selbst. In der Regel schlafen die Berauschten nach 12 bis 16 Stunden ein (Georgi). Wenn sie ausgeschlafen haben, sind sie von den starken Anstrengungen wie zerschlagen, das Gesicht ist aufgedunsen, der Kopf schwer: sie wissen nichts von dem, was sie im Rausch vollführt. Selten, nur bei übermässigem Genuss, erfolgt nach etwa 6—8 Tagen der Tod in einem Zustande der Bewusstlosigkeit und Sprachlosigkeit, unter Convulsionen. — Es wird zwar zum Teil behauptet, ein mässiger Gebrauch des Fliegenpilzes werde nie nachteilig, — der Fliegenpilz habe vor dem Branntwein den Vorzug, dass er weniger Blutwallung mache, kein Kopfweh oder sonstiges Uebelbefinden hinterlasse u. s. w. Aber es sind dies wohl nur die Argumente der Unenthaltsamen, denn die Schriftsteller widersprechen zum Teil den obigen

1) Die Giftigkeit der Beeren von Vaccinium uliginosum wird jedoch vielfach bestritten.

Angaben ganz bestimmt und führen namentlich auch an, dass der häufige Gebrauch des Fliegenpilzes die Leute, wenigstens im Alter, stumpfsinnig und dumm mache. — Merkwürdig ist, dass der Harn der Berauschten in einem hohen Grade die Eigenschaft erhält, ebenfalls berauschend zu wirken. Wer nicht Fliegenpilze genug bezahlen kann (denn einige der angeführten Völkerschaften, deren Klima wohl schon zu kalt ist, namentlich die Jukagiren, Tschuktschen und Korjäken, müssen die Fliegenpilze von den Russen oder Kamtschadalen kaufen), trinkt an den nächsten Tagen nach dem Genusse von seinem eigenen Harn, und pflanzt so den Rausch bisweilen einige Tage hindurch fort; oder es trinken Arme den Harn anderer, und es soll sich auf diese Weise die Berauschung bis auf die vierte oder fünfte Person übertragen lassen. Vielleicht wird der Harn bisweilen auch aus anderen Gründen als der Wohlfeilheit, dem Pilze selbst vorgezogen; denn, wie Georgi berichtet, trinken die jukagirischen sowohl, als die tungusisch-lamutischen Schamane (die wohl nicht an Armut leiden) vor ihren Begeisterungen immer einen guten Schluck solchen Harns.

Es giebt Personen in Kamtschatka, die bei Leibschmerzen, Koliken und anderem Uebelbefinden ein Gläschen des Blaubeerensaftes, in dem Fliegenschwämme eingeweicht sind, trinken, und dieses nach Langsdorf wahrscheinlich mit demselben Unrecht wie manche Europäer den Branntwein, als ein Universalmittel ansehen. Wenn wider Erwarten nach dem unmässigen Genuss des Fliegenpilzes ein Drücken im Magen oder eine sonstige Beschwerde entsteht, so sollen 2—3 Löffel voll Fett, Thran, Butter oder Oel ein untrügliches (?) Mittel sein (nach Langsdorf) alle üble Wirkung zu besänftigen. Der Gebrauch des Fliegenpilzes scheint übrigens im Ganzen jetzt doch abzunehmen, wahrscheinlich besonders durch das Wohlfeilerwerden des Branntweins.

Schübeler aber, welcher durch die Angaben Steller's und seiner Nachfolger über Ostasien an Bemerkungen erinnert wurde, die sich in den historischen Schriften der nordischen Völker finden, verbreitete sich nach seinem Buche noch ausführlicher über dies Thema in s. Fliegenschwamm und Berserkergang (in Natur Halle 1867, S. 341). In alter Zeit gab es dort Männer, die in gewissen Abständen von einer merkwürdigen Raserei befallen wurden, in der sie doppelte Kräfte besassen, sich aber auch wilder und grausamer zeigten. Man nannte diesen Zustand Berserkergang und spricht deshalb noch heute von Berserkerwut. Wie Schübeler zeigt, besteht zwischen dieser Wut und dem Fliegenschwammrausch eine auffällige Uebereinstimmung. Wenn über die Entstehung der Raserei in den Schriften nie Etwas berichtet wird, so liegt das vermutlich daran, dass das Mittel sorgfältig geheim gehalten wurde, wie man es oft bei Naturvölkern findet. Andere Berauschungsmittel waren sicher damals in Norwegen unbekannt und der Branntwein wurde erst im 16. Jahrhundert eingeführt. Die Wahrscheinlichkeit ist also sehr gross, dass diese eigenartige Verwendung des Fliegenschwamms in der Vorzeit bei allen nordischen Völkern üblich war, aber bei der Verbreitung der europäischen Kultur, namentlich des Branntweins, allmälig verschwand, wie sie auch jetzt noch weiter verschwindet. So meint auch Dr. E. Jahn in seinem Aufsatze: Giftpilze und Pilzgifte in der Apotheker-Zeitung für 1897 (No. 93), welcher die neueste Zusammenfassung über diesen Gegenstand bildet.

Wir haben nun aber gesehen, wie sehr die historischen Schriften den Verfasser Sch. im Stiche lassen, wenigstens für Island, wo das Vorkommen des Fliegenpilzes zwar nicht ausgeschlossen erscheint, aber doch äusserst selten zur Beobachtung gelangt ist. Eigentlich in sich hinfällig möchte nur der Einwurf erscheinen, dass der Fliegenpilz dort und aus jenem Grunde ausgerottet sei, weil die Natur an sich das bei Pilzen wohl kaum gefallen liesse. Hätte aber der Berserkergang für ganz Norwegen ausgebreitet nicht nur in der Einbildung bestanden, sondern wäre wirklich da gewesen, so liesse sich wohl seine Entstehung auf die angedeutete Art wohl begründen und auch verstehen, sowie endlich in Verbindung mit der Meldung des Tresslerbuches über Lactarius piperatus im „gebornten" Zustande und der gleichen Meldung des einzigen Loesel für das Deutschordens-Preussen in Einklang bringen und auch auf weitere Fälle aus kalten Klimaten verallgemeinern.

Gehen wir jetzt zum kalten Süden von Amerika über. In Z. S. f. Ethnol. 1893 Bd. 25 S. 313 ff. giebt ferner Dr. P. Magnus eine Mitteilung über essbare Pilze aus Südamerika, aus Chile, und erwähnt dabei ebenfalls, dass alle die erwähnten Arten von Pilzen, die im rauhen und pflanzenarmen Feuerlande (Terra del Fuego) roh verspeist werden und die wichtigste vegetabilische Nahrung der Eingeborenen während vieler Monate im Jahre bilden, in dem nördlichen, milderen und fruchtbareren Chile zur Bereitung eines alkoholartigen Getränkes verwandt werden. Nach Prof. Fed. Philippi (Santiago) sollen die Leute dort das Vorkommen von giftigen Pilzen leugnen. Besonders ist es der Pilz Llanllan (sprich Ljanljan), Cyttaria sp., der getrocknet wird, um später gepulvert und mit warmem Wasser auf-

gegossen zu werden und nach Gährung der Flüssigkeit als erfrischendes, etwas alkoholhaltiges Getränk zu dienen, welches Chichao de Llanllanes genannt wird. Cyttaria Darwinii Berkley wird dort gegessen. Cyttaria, eine Helvellacee ist aber eine Gattung der Discomyceten mit einem kugelförmigen und schnell zerfliessenden Fruchtkörper, die vielfach in Feuerland, Patagonien und Chile vorkommt. Genaueres ist an Ort und Stelle zu vergleichen.

Trotz dieser sicheren Hinweisung für Chile vermag mir Herr Ingenieur P. Dusén in Kantorp in Schweden für die südlicheren, also kälteren Gegenden Südamerikas von seinen Reisen nichts derartiges mitzuteilen. Es scheint somit, dass diese Pilzdestillation in jenen Ländern schon aufhört, obgleich sie erst recht dort vorauszusetzen gewesen wäre. Herr Dusén schreibt mir folgendes: »Ende September d. J. kehrte ich aus Südamerika zurück, wo ich eine zweijährige Reise durchgemacht habe. Dabei wurden die feuerländischen Inseln, die Westküste Patagoniens und Süd-Chile untersucht. Meine Reisen wurden mit einer Durchquerung des nördlichen Patagoniens abgeschlossen. Ihre Vermuthung, dass dort von Pilzen durch Feuer und Wasser hergestellte Destillate zum Trinken für Menschen benutzt werden, kann ich betreffs der Indianerstämme der durchforschten Gegenden leider nicht bestätigen. Ich weiss ganz sicher, dass Pilze, wohl ausschliesslich von Cyttaria, nur als Nahrung benutzt werden. Ueber diese Frage habe ich auch Dr. Otto Nordenskjöld zu Rate gezogen. Er war der Chef der schwedischen Expedition nach dem Feuerlande, deren botanisches Mitglied ich war. Er studierte die Geologie und Anthropologie des Feuerlandes. Er erklärt bestimmt, dass Pilze dort nur zur Nahrung benutzt werden. Auch der einschlägigen Litteratur zufolge verhält es sich so. Die Frage scheint nur betreffs der Völker des südlichen Teiles Südamerikas unstreitig.

Pilze werden nach gefälliger Auskunft von Dr. J. Abromeit auch von den Eingeborenen in Australien viel gebraucht, besonders aus der Gattung Boletus. In Ermangelung aller Nahrungsmittel werden Polyporus portentosus und ebenfalls eine Cyttaria (C. Hookeri Berkeley) gegessen. Danach steht aber der Gebrauch einer Zubereitung durch Feuer oder Wasser noch nicht fest.

Es wäre nun noch ein Zweck der Destillation von Pilzen denkbar und zwar der aus gewissen medicinischen Rücksichten. Doch fiele solcher Zweck für die bisher erwähnten Pilzarten und für die sie als Destillat geniessenden Völkerschaften durchaus weg, weil diese offenbar den einmal erfahrenen Zustand eines Rausches dabei im Auge hatten. Da sich aber bei der Durchsicht von namentlich älteren Quellen eine Einsicht auch darin wie von selbst bieten musste, andererseits die einmal gemachte Arbeit nicht des Verlustes wert gehalten werden dürfte, so sei in kurzen Zügen das besonders darauf bezügliche Material gewissermassen als Anhang beigegeben, zumal es sich dabei um die älteren und sonst schwerlich untersuchten Nachschlagewerke handelt.

Kreutterbuch von allem Erdtgewächs, Anfenglich von Doctor Johan Cuba zusammen bracht. Jetzt wiederum new Corrigirt, vnd auß den bestberümptsten Artzten, auch täglicher erfarnuß, gemehrt. Mit warer Abconterfeitung aller Kreutter. Distillierbuch Hieronymi Braunschweig, von aller kreuter außgebrenten Wassern, hiemit füglich eingeleibt. D. Eucharus Rhodion Stattarzt zu Franckfurt am Meyn. Zu Franckfurt am Meyn, Bei Christian Egenolph.

(Vorrede schließt Anno ɔCXXXIII (1533) Seite XXX.

„Dannenschwam. Agaricus. Dannenschwam / ein liecht weisse wurtzel.

Der Schwam wechst bei der wurtzel der Dannen. Agaricus ist heyß im ersten Grad / vnn trucken im andern. Der Bast ist weisser mit kleynenn körnlin / vnd leßt sich gern brechen / reynigt flegma durch die melancholei.

Ist vast gut für teglich febres. Nim des safft fumi terrae II lot / vnd misch darunder agaricum ein lot / vnd gib es dem siechenn / dieß hat manchem menschen geholffen von dem kalten.

Fürs krümmen im leib. Nim agaricum II. lot / vnd misch das mit Wasser / darinn pappeln violen kraut / Tag vnd nacht / burtzelkraut gesotten sei / vnd meng diß mit baumöl / geuß vnden in den leib mit eim cristier.

Bibergeil / Squinantum. / Sene / vnn Agaricum / jedes ein halb lot / sied in wein / trincks abents vnn morgens für groß hauptwee Oder mach Pilluln darauß mit rauten vnn Fenchelsafft / brauchs dafür.

Wer nit wol harn mag / sied Steynbrech mit wein / seih es durch ein tuch / misch darzu ein halb lot Agaricum / dieß brauch.

Wider die Fistel / Gebrannt saltz / Weinstein vnn Agaricum gepülvert / mit honig gemengt / thu mit eim wiechen in die Fisteln / es heylt.

Wider die Feigblatern. Agaricum gepülvert / misch mit Erdepffelsafft vnn öl / lege es vff.

Hieronymi Tragi de stirpium commentariorum libr. III de Fungorum atque Tuberum variis generibus. (Argentorati, 1552): Tertium Fungorum genus, cibis expeditum in altissimis et tenebrosis sylvis nascitur, coloris prorsus candidi, rotundum. In quo genere invenias qui disco latiores sint. Omnes vero cum franguntur, lacten ac frequentissimi saporis (nam omni pipere lingum magis villicant) succum fundunt. Hos, qui sylvam vulgo Odenwaldt cognominatum incolunt pauperes, sale aspersos carbonibus ignitis cibo assare solent. pag. 940. Quos vero supra in descriptione tertio loco commemoravimus Germani Pfifferling dicunt, sed rectius Pfefferling, ab acri et Piperis gustu dici poterant. Hos Orbiculatos a magnitudine nuncupamus. — Qui lutei cernuntur, quarto ordine supra a nobis explicati, Germani Rheling vocant Forte in Galeno Amanitae quoque dicti (Unser Cantharellus cibarius).

In Königs Regnum vegetabile (Basiliae, 1708) findet sich in Caput XVI. de Esculentis et Potulentis e vegetabilibus zwar nichts von Pilzen; aber selbst diese Auslassung eines im Süden (Basel) gedruckten Werkes spricht für die dortige Unbekanntschaft eines solchen Verfahrens mit Pilzen. Da, wo er über Pilze schreibt, erwähnt er einen Fungus albus acris (Bauh. pin.) „weiss“ Pfifferling und Fungus pileolo flavescente (Bauh. pin.), „Pfifferling“; das ist wohl Cantharellus cibarius. Beide werden als essbar erwähnt.

Auch Batarra Fungorum agri Ariminensis historia. (Faventiae a. 1759.) Caput III. De Fungorum utilitate p. 16 erwähnt nur folgenden Gebrauch: Prima utilitas quae ex Fungis provenit, ea est, quam varia animalia consequuntur, deinde in cibum hominum cedunt. Secundo in quosdam humanos usus domesticos Fungi advocantur, ut lignosus ille Agaricus qui Pes equinus (Polyporus fomentarius, Fr.) dicitur etc., als Zunder. Tertio medicum in usum Fungi veniunt plurimi. Sic etiam Fungus sambucinus qui Auricula Judae nuncupatur, inter Adstringentia, Exsiccantia, Ophthalmica et Deobstinentia numeratur. In lacte decoctus aut aceto maceratus in Angina aliisque oris aut gutturis tumoribus exhiberi solet et ad gargarisandum aut guttur eluendum. Raii Syn. pag. 18 (im übrigen macht er die gute Bemerkung: Fungi enim, si cito non describantur pinganturque, brevi perit eorum notitia; citius enim fortasse putrescumt, quam crescant.

Aus D. A. Rosenthal's Synopsis plantarum diaphoreticarum (Erlangen, 1862), obschon die meisten seiner Angaben die Edulität der Pilze betreffen, sowie sonstige praktische Anwendung im menschlichen Haushalte, wie als Färbestoff für Seide, als Farbe für Malerei, als Lack und Leim u. s. w., seien auch einige medicinische Zwecke für unsere Pilze angeführt. Der Lactarius piperatus mit seinem scharfen weissen Milchsafte wird bei Harnbeschwerden und Nierenkrankheiten empfohlen, ebenso gegen die colloquativen Schweisse in der Lungenschwindsucht (opiatum antituberculinum). Der Agaricus muscarius, früher officinell gegen Krämpfe, Epilepsie, Wechselfieber, äusserlich bei Fistelgeschwüren, dient jetzt nur noch zur Bereitung von Fliegengift und den Kamtschadalen zur Darstellung eines berauschenden Getränkes. Er enthält Amanitin.

Bei ausländischen Pilzen klingt nur ein wenig an unsere Zwecke an, was vom Hoëlen der Chinesen und vom Puto-seyton aus Indien erwähnt wird. Das Pachyma Hoëlen der Chinesen ist ein kindskopfgrosser trüffelartiger Pilz, der besonders in der Provinz Luckong vorkommt und den man als Stärkungsmittel in abzehrenden Krankheiten, wie auch als kostbares Genussmittel, wie Thee benutzt. Das Hymerophyllum Daemonum Nees. ab. 95. (Phallus Daemonum Kumph) in Indien angewandt zur Zeitigung verhärteter Geschwüre, ensteht nach dem Glauben der Indier aus dem Urin des Teufels. Nach Prof. A. Eulenburg's Real-Encyclopädie der ges. Heilkunde (Wien und Leipzig, 1888 XIII. S. 514) s. v. Muscarin, sei dies heftig wirkende Gift ein von Schmiedeberg und Koppe (1869) zuerst dargestelltes Alkaloid oder der Träger der Giftwirkung des bekannten Fliegenpilzes; aber neben Muscarin erhielt Harnack (1875) aus dem Fliegenpilze ein zweites, in chemischer Hinsicht jenem sehr nahestehendes Alkaloid, das Amanitin, welches er mit Bilineurin oder Cholin für identisch hält. Dagegen sei der Bestandteil des Pilzes, der ihm seine Bezeichnung verschaffte, nämlich der fliegentötende noch nicht bekannt, weil das Muscarin für Fliegen ganz unschädlich, während bekanntlich der frische Fliegenpilz, in welchem allein nur jenes tötliche Princip vorhanden sein muss, auf sie sehr heftig einwirkt. Auch können nach Harnack sowohl der getrocknete Fliegenpilz, wie auch alle aus diesem dargestellten wässerigen und alkoholischen Extrakte von den Fliegen ohne Schaden genommen werden. Um die übrigen Ausführungen des Referenten (Vogl) zu dieser Sache bei Seite zu lassen, so ist dessen Meinung

im weiteren, dass noch wenig aufgeklärt ist die Wirkung des Muscarins auf das Centralnervensystem und namentlich noch nicht entschieden sei, ob die bei Vergiftungen mit Amanita muscaria beobachteten Erscheinungen, die im einzelnen ausgeführt wurden, und die berauschende Wirkung bei der Anwendung dieses Pilzes als Genussmittel seitens verschiedener asiatischer Völkerstämme (Ostjaken, Samojeden, Kamtschadalen, Tanguren, Jakuten u. s. w.) von Muscarin abhängig sind oder von einem anderen Bestandteil des Pilzes. Der Referent ist der sicheren Meinung, dass mit dem fliegentötenden Bestandteile der berauschende jedenfalls nicht identisch sei, da der Pilz von den genannten Völkern meist getrocknet genommen wird, in Substanz oder in Abkochung oder mit einem aus Epilobium angustifolium bereiteten Thee oder mit dem Safte von Vaccinium uliginosum u. s. w. Der letzeren Pflanze haften übrigens schon allein beim Volke in Bezug auf den Rausch ähnliche Erscheinungen an. Eine therapeutische Verwendung hat das Muscarin bisher nicht gefunden.

Zahlreich ist die angeführte Literatur, die aber wie schon aus dieser umfassenden Darstellung zu ersehen, kaum etwas Neues bringen dürfte. Aus ihr greife ich aber noch heraus die Monographie von E. Bondier, die Pilze in ökonomischer, chemischer und toxicologischer Hinsicht, Deutsch und mit Anmerk. von Th. Husemann (Berlin, 1867), wozu auch zu vergleichen wäre A. u. Th. Husemann. Die Pflanzenstoffe u. s. w. pag. 515. In diesen Anmerkungen wird auch die erwähnte merkwürdige Benutzung des Fliegenpilzes als berauschendes Genussmittel behandelt.

Den Umstand, dass der Genuss des Pilzes (Fliegenpilz) bisweilen Delirium herbeiführt, haben sich die Kamtschadalen in einer eigentümlichen Weise zu Nutzen gemacht. Wie Krascheninikoff (Histoire naturelle de Kamtschatka, S. 209) und nach ihm Murray, Langsdorff und andere Schriftsteller, welche die Eigenschaften dieser Amanita beschrieben haben, berichten, bereiten die Bewohner von Kamtschatka aus diesem Pilze ein Getränk, welches einen eigentümlichen, oft von furibunden Delirien und starker Entwickelung der Muskelaktion begleiteten Rausch verursacht. Die Berauschten fallen hin, schlafen ein und sind nach einiger Zeit der Ruhe wiederhergestellt. Langsdorff bemerkt, dass diejenigen, welche sich dem Genusse dieses Getränkes ergeben, schliesslich wahnsinnig werden. Es wird dasselbe entweder aus dem Fliegenschwamm allein bereitet oder durch einen Aufguss dieses Pilzes und der Blätter von Epilobium oder durch Vermischen dieses Aufgusses mit dem Safte von Vaccinium uliginosum. Vielleicht haben diese beiden Pflanzen an der berauschenden Wirkung teil. Dass sie in der That vorhanden ist, kann man nicht leugnen, weil neue und glaubwürdige Beobachtungen sie bestätigen und sie sich fast in allen Vergiftungsfällen durch diese Species mehr oder weniger deutlich zeigt (Paulet, Orfila, Roques u. s. w.). Es scheint, dass diese Eigenschaft auf den Urin der Kamtschadalen nach dem Genusse dieses Getränkes übergeht, weil die Armen des Landes, die sich dasselbe nicht verschaffen können, den Urin der Berauschten trinken, um sich die nämlichen Freuden zu verschaffen. Welchem Prinzipe muss nun diese Wirkung zugeschrieben werden? Dem giftigen Prinzipe selbst oder dem ätherischen Oele? Ich bin darüber noch nicht im Reinen. Diese Wirkung hat eine gewisse Aehnlichkeit mit der des Bilsenkrautes. Wie Dr. Th. Husemann das ganze Werk von Emile Boudier, welches er aus dem Französischen übertrug, mit Anmerkungen versehen hat, so gab er solche auch zu der vorliegenden Abteilung. In Bezug auf die letztere Frage von Boudier hebt Husemann hervor, es sei kaum zu bezweifeln, dass das ätherische Oel hierbei nicht in Betracht kommen könne. Abgesehen davon, dass es in viel zu geringen Quantitäten vorhanden ist, dürfte es auch wohl nicht ungeändert den Blutkreislauf durchwandern. Andererseits wisse man ja, dass eine Reihe von toxischen Stoffen, nicht allein Alkaloide, sondern auch Stoffe, wie das Cantharidin, in den Urin in solcher Quantität übergehen, dass man physiologische Reaktionen damit zu erzielen im Stande sei. Von Atropin sei dies ja am längsten bekannt. Und weiter setzt Husemann in Bezug auf die Analogie der Wirkung dieses Pilzes mit anderen Giften (Bilsenkraut) hinzu, dass man diese von Boudier hervorgehobene, zuerst aber von Vogt und Krombholz befürwortete Aehnlichkeit mit den sog. Mydriatica (Belladonna, Stramonium, Hyoscyamus) als die auffallendste betrachten müsse. Im übrigen aber gilt es nur, die von Boudier aus früheren Schriftstellern erörterten Beobachtungen nach seinem Auszuge einfach zur Vervollständigung und in gleicher, durch die zeitliche Folge ihres Erscheinens bedingter Reihenfolge hier aufzuführen.

Der eigentümliche Gebrauch, welchen einige ostasiatische Völkerschaften von dem Fliegenschwamme als Berauschungsmittel machen, wird von den meisten Autoren nicht völlig richtig dargestellt, so dass es zweckmässig erscheinen kann, denselben hier nach den Quellen zu verfolgen. Es ist dies um so mehr eine Notwendigkeit, als neuerdings einzelne Autoren, wie z. B. Ebbinghaus, in seinem oben citierten Buche das Ganze oder Einzelnes in den Mitteilungen als erdichtet (»Jägerlatein« heisst es bei Ebbinghaus) an-

gegeben haben, was bei den übereinstimmenden Zeugnissen einer Reihe von hochachtungswerten Autoren durchaus unstatthaft ist. In der Regel wird — und so geschieht es auch von Bowlier — für sie als erste Quelle Krascheninikoff angeführt; die von ihm redigierte Geschichte von Kamtschatka, von welcher mir ausser dem russischen Original die englische Uebersetzung vorliegt (History of Kamtschatka and the Kurilsky Islands. Glocester 1764) ist nach Krascheninikoffs eigenen Beobachtungen und nach Steller's Papieren gearbeitet. Phöbus vermutet, dass sie sich nur auf Stellers Erfahrungen, mit welchem Krascheninikoff als Student reiste, gründe und allerdings hat Steller schon 1738 das Factum in seinen Observationes erzählt; aber Krascheninikoffs Angaben sind viel weitläufiger als diejenigen, welche Steller's nach seinem Tode herausgegebene Beschreibung von Kamtschatka bringt. Uebersetzt lauten sie wörtlich:

»Bisweilen bedienen sich die Vornehmen bei Gastmählern eines Liqueurs, den sie aus einem grossen Schwamme bereiten, mit welchem die Russen Fliegen töten. Sie bereiten ihn mit dem Safte von Epilobium (Weidenröschen). Die ersten Symptome sind, wenn der Liqueur auf einen Menschen wirkt, Zittern an allen Gliedern und in einer halben Stunde fängt er an zu rasen, wie ein Fiebernder; und je nach seinem Temperament wird er entweder lustig oder melancholisch. Die Einen hüpfen, tanzen und singen, die Anderen weinen und sind in furchtbarer Angst, da ihnen ein kleines Loch wie ein furchtbarer Abgrund und ein Löffel voll Wasser wie ein See vorkommt; alles dies gilt nur von denjenigen, die im Uebermasse trinken; kleine Quantitäten heben ihren Geist, machen sie munter, beherzt und lustig. Man sagt, wenn sie von diesem Gewächs gegessen haben, so behaupten sie, dass, was für närrische Dinge sie auch thäten, sie darin nur den Befehlen des Pilzes gehorchten. Dieser Missbrauch ist sicher sehr gefährlich. Die Kamtschadalen nehmen von solchen Gelagen wenig Notiz, vielleicht macht die Gewohnheit es für sie weniger gefährlich. Einer unserer Kosacken beschloss diesen Pilz zu essen, geriet davon aber, als er es ausführte, in Lebensgefahr. Ein Einwohner Kamtschatkas glaubte durch den Genuss des Pilzes, er befinde sich am Rande der Hölle und solle hinuntergestürzt werden, und der Pilz befehle ihm, er solle auf seine Kniee fallen und ein vollständiges Sündenbekenntnis ablegen, was er dann auch zu nicht geringem Vergnügen seiner Kameraden that. Ein Soldat der Garnison soll, nachdem er eine geringe Quantität genossen, einen grossen Weg ohne Anstrengung zurückgelegt haben, von einer grösseren Portion aber gestorben sein. Mein Dolmetscher trank etwas von dem Safte, ohne etwas zu wissen, und wurde danach so verrückt, dass er kaum abzuhalten war, sich den Bauch aufzuschlitzen, was ihm der Pilz, wie er sagte, befohlen habe. Die Kamtschadalen und die Korjäken essen den Pilz, wenn sie jemand umbringen wollen, und bei letzteren ist er so geschätzt, dass sie keinem derart Berauschten gestatten, auf die Erde zu urinieren, sondern ihm ein Gefäss geben, und dann den Urin trinken, der dieselbe Wirkung wie der Pilz hat. In ihrer Gegend wächst der Pilz nicht und sie müssen ihn aus Kamtschatka kommen lassen. 3—4 sind die mittlere Dose, wollen sie sich berauschen, so nehmen sie zehn. Die Frauen machen keinen Gebrauch von dem Pilze.« (History of Kamtschatka p. 207).

Bei Steller (Beschreibung von dem Lande Kamtschatka, herausgegeben von J. B. S. Frankfurt u. Leipzig, 1774) heisst es S. 92 in Bezug auf den Pilz:

„Man findet auch unter der Sarana die giftige Wurzel von Napello, davon sagen sie, dass die Mäuse an ihren Festtagen sich damit besaufen und trunken machen wie sie sich mit dem Muchamoor oder Fliegenschwamm und die Kosaken mit Branntwein. — — Unter den Erdschwämmen ist der vergiftete Fliegenschwamm, auf Russisch Muchamoor, auf Itälmenisch Ghugakop genannt, in grossem und sonderlichem Werth; um die russischen Ostroge ist dies zwar schon lange aus der Gewohnheit, hingegen um den Tigel und nach den Korjäkischen Grenzen zu, desto mehr im Gebrauch; sie trocknen diese Schwämme, essen solche ohngekäuet in ganzen Stücken und trinken eine gute Portion kalt Wasser darauf; nach Verlauf von einer halben Stunde werden sie davon toll und besoffen und bekommen allerlei wunderliche Phantasieen. Die Korjäken und Iukagiri sind dieser Speise noch mehr ergeben, und darauf dergestalt erpicht, dass sie ihn überall von den Russen ankaufen; die sich aber aus Armut keinen anschaffen können, fangen den Urin von denen Besoffenen auf und trinken ihn aus, werden davon ebenso rasend und noch toller und wirket der Urin bis auf den vierten und fünften Mann. Ohnerachtet ist dies in meinen Observationen von 1739 schon ausführlich berichtet, ist mir doch solches von jemand in Zweifel gezogen und widersprochen worden, und habe ich daher mehr aus Liebe zur Wahrheit als vor meiner Worte Autorität streitend, mich an dem Orte selbst um den Grund der Sache bemühet und erfahren, dass es sich also verhalte, ohne daran zweifeln zu dürfen; über dieses wurde mir von glaubwürdigen Leuten sowohl unter der russischen und korjäkischen Nation referirt, ja von dem Sin Bojarski Kukutow selbsten, so die Aufsicht über die Cassa-Renntierherde hat, dass die Renntiere diesen Schwamm

öfters unter andern, da sie grossen Appetit zu Schwämmen kriegen, genossen, niedergefallen und als Besoffene eine Zeit lang geraset, darauf in einen tiefen Schlaf gefallen. Wo die Korjäken also ein wildes Renntier antreffen, binden sie ihm die Füsse, bis er ausgeschlafen und der Schwamm seine Kräfte verloren, alsdann stechen sie solches erst tot; bringen sie solches im Schlaf oder der Tollheit um, so geraten alle diejenigen, so dessen Fleisch essen, in eben solche Raserei, als ob sie wirklich den Fliegenschwamm genossen hätten."

Es ist schon aus dem Vorhergehenden ersichtlich, dass schon zu Steller's Zeiten die betreffenden Notizen als unglaubwürdig angefochten wurden und den Autor veranlassten, für sie mit Energie in die Schranken zu treten. Was übrigens die auffallende Geschichte von den Lustbarkeiten der Mäuse anlangt, so existiert der betreffende Glaube auch in neuerer Zeit, wie das ganz ausdrücklich Adolf Erman (Reise um die Erde, durch Nordasien und die beiden Ozeane in den Jahren 1828, 1829 und 1830, Berlin 1848, Bd. III, p. 61) erwähnt und darauf zurückführt, dass die kamtschadalischen Sammelmäuse in ihre Baue neben Lilienknollen und Polygonumwurzeln auch einzelne Knollen von Aconitum camtschaticum schleppen.

Eine sehr ausführliche Abhandlung über den Genuss des Fliegenschwamms hat Langsdorf 1800 in den Annalen der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde (Bd. II, H. 2, p. 249) gegeben, und zwar auf Forschungen an Ort und Stelle gegründet. Nach vier getrockneten Exemplaren, die er aus Kamtschatka mitbrachte, und nach einer von Tilesius angefertigten Zeichnung meint er, dass der Fliegenschwamm von Kamtschatka einige Differenzen von dem hiesigen habe (nabelförmig gebuckelten Hut, nach unten stärker verdickten Stiel, vielleicht gelbliche Lamellen), die ihn zu der Aufstellung einer besonderen Varietät A. muscaria B. camtschatica induzierten. (Solche Abweichungen kommen aber, wie schon Phöbus hervorhob, auch bei uns vor und hat ausserdem Klotsch eins der von Langsdorf mitgebrachten Exemplare mit Sicherheit als A. muscaria erkannt.)

Die Kamtschadalen sammeln sie gewöhnlich in den heissesten Monaten Juli und August und behaupten, dass diejenigen, welche auf dem Stengel und in der Erde von selbst vertrocknen und auf der unteren Seite des Schirms etwas pelzig oder sammetartig anzufühlen sind, bei weitem eine stärkere narkotische Wirkung äussern als diejenigen, welche man frisch sammelt und an einem Faden aufgehängt an der Luft trocknet. Die Grösse ist verschieden; es giebt deren von 1—1½ bis 5 Zoll im Durchmesser. Die kleineren, welche zugleich hochrot und mit vielen weisslichen Warzen bedeckt sind, sollen bei weitem narkotischer sein als die grösseren blassroten und mit wenigen weisen Punkten bedeckten. — Seit die Kamtschadalen mit den Russen mehr in Verkehr gekommen, bedienen sie sich besonders des Branntweins und überlassen den Gebrauch des Fliegenschwamms ihren umherstreifenden Nachbarn, den Koräken, für welche sie die Fliegenschwämme einsammeln und auf eine sehr vorteilhafte Art gegen Renntiere austauschen. — Man geniesst den Fliegenschwamm gewöhnlich, indem man ihn getrocknet und dann gleich einem Bolus zusammengerollt ungekaut verschluckt; das Vorkäuen derselben soll, wie man sagt, schädlich sein, indem er dadurch Magenbeschwerden verursacht. Zuweilen werden diese Pilze auch frisch gekocht und in Suppen oder Saucen gegessen, da sie dann den gewöhnlichen essbaren Pilzen an Geschmack ähnlich sind und auf diese Art gegessen weniger stark wirken, so dass man eine grössere Anzahl auf diese Weise bereiteter Pilze ohne Schaden und Nachteil geniessen kann. Auch weicht man zuweilen den Fliegenschwamm in den Saft von ausgepressten Beeren ein, den man in der Folge als einen wahren berauschenden Wein nach Wohlgefallen trinkt. Der Saft der Blaubeeren (Vaccininm uliginosum) soll zu dieser Absicht der geschickteste sein, indem er die berauschende Wirkung erhöht und man folglich mit geringerer Quantität einen wirksameren Erfolg zu erwarten hat." — „Ein und dieselben Personen werden zuweilen von einem einzigen Pilze sehr stark und zu andern Zeiten nach dem Genusse von 12 bis 20 ganz und gar nicht angegriffen. Gewöhnlich ist ein einziger grosser oder zwei kleine hinreichend, sich einen fröhlichen Tag zu verschaffen. Das fleissige Nachtrinken von kaltem Wasser soll auch die narkotische Wirkung erhöhen.

Etwa eine halbe und zuweilen auch erst 1—2 Stunden nach dem Genuss fängt die narkotische Wirkung an, sich durch ein Ziehen und Zucken in den Muskeln oder durch ein sogenanntes Sehnenhüpfen zu äussern, nach und nach ein Schwindel vor den Augen, Taumel und Schlaf. In grösseren Mengen genossen, entsteht bei manchen Personen in diesem Zeitraume ein Erbrechen, die vorher unzerstückelten zusammengerollten Pilze werden alsdann aufgequollen, gross und gallertartig ausgebrochen, und wenn auch gleich kein einziger Pilz mehr im Magen zurückgeblieben, so dauert doch die Trunkenheit und Betäubung fort und die Symptome nehmen selbst zu. Bei vielen andern entsteht selbst bei reichlichem Genuss niemals Erbrechen. Die Art des Taumels oder der Trunkenheit kommt insofern mit der des Weins und Branntweins überein, dass die berauschten Personen des Bewusstseins beraubt und bei ihnen meist freudige, selten

traurige Gemütsbewegungen erregt werden. Das Gesicht wird rot, aufgedunsen und strotzt gleichsam von Blut, und die Personen fangen an viele unwillkürliche Handlungen mit Worten und Werken zu verrichten. In geringerem Grade entstehen Sehnenhüpfen, in höherem aber Zuckungen der Extremitäten und dann hat es oft das Ansehen, als wenn diese Personen tanzten und mit den Händen die sonderbarsten Pantomimen machten. Ebenso sind auch die Kopf- und Halsmuskeln in beständig konvulsivischem Zustande, bei übermässigem Genusse entstehen wahre Konvulsionen. Nach eigener Aussage fühlen sich die im geringerem Grade intoxirten Menschen ausserordentlich leicht auf den Beinen, und sind alsdann für körperliche Bewegungen und Leibesübungen überaus geschickt. Die geringste Willenskraft äussert auf die in diesem Zustande sehr gereizten Nerven die stärkste Wirkung. Will Jemand über ein kleines Stäbchen oder einen Strohhalm weggehen, so macht er Schritte, als wenn es Baumstämme wären. — — Andere laufen oder gehen ganz unwillkürlich, ohne die Absicht der Bewegung zu haben, nach Orten, wohin sie gar nicht gehen wollen. Zuweilen kommt es vor, dass Personen in diesem Grade der Betäubung in Gräben, Bäche, Teiche unwiderstehlich getrieben wurden. — —Andere üben Muskelkräfte aus, zu denen sie zu anderer Zeit gänzlich ungeschickt waren. Augenzeugen haben uns die Thatsache bestätigt, dass eine Person in diesem Zustande einen Mehlsack von 120 Pfund 15 Werste weit getragen hat, der sonst diese Last nur mit Mühe aufheben konnte. — Die Korjäken haben schon seit undenklichen Zeiten ausgefunden, dass der Urin nach dem Genusse des Fliegenschwammes stärkere narkotische Kräfte ausübe, als derselbe für sich genossen, und dass sich diese Wirkung selbst noch beträchtliche Zeit nach dem Genusse desselben äussere. Ein Mensch, der z. B. heute von einem Fliegenschwamme mässig berauscht war, und morgen seinen mässigen Taumel gänzlich ausgeschlafen hat und völlig nüchtern ist, wird nun durch den Genuss einer Tasse seines Urins bei weitem stärker berauscht, als er es gestern von den Pilzen war. Es ist daher auch gar nichts Seltenes, dass die Trunkenbolde nach dem Genuss dieser Giftpilze den Urin gleich eines köstlichen Liqueurs aufbewahren, und gelegentlich trinken. Die berauschende Wirkung erstreckt sich nicht nur auf diejenigen Personen, welche den Pilz selbst genossen haben, sondern auf jeden einzelnen, der denselben trinkt. Unter den Koräken ist es daher etwas ganz gewöhnliches, dass der Nüchterne dem Pilzberauschten auflauert und ihm heimlich, wenn er sich seines Urins entledigt, eine Schale unterhält, um in Ermangelung der Pilze doch auf diese Art einen begeisternden Labetrunk zu erhalten. Zufolge dieser sonderbaren Wirkung nun haben die Koräken den Vorteil, mit einer geringen Anzahl Fliegenschwämme mehrere Tage lang den Taumel erhalten zu können, denn gesetzt, man hat deren den ersten Tag zwei für einen gewöhnlichen Rausch nötig, so ist der Urin allein hinreichend, am folgenden Tage den Taumel zu erhalten, am dritten Tage ist der Urin noch immer narkotisch, man trinkt also etwas von demselben, verschluckt dabei, wenn auch nur einen halben Fliegenschwamm, und ist dadurch in den Stand gesetzt, nicht nur die Betäubung zu erhalten, sondern auch am folgenden, als am vierten Tage, abermals einen starken Liqueur abzuzapfen.« — Es folgt nun nach Steller die Wirkung auf die Renntiere, dann fährt Langsdorf nach eigenen Erfahrungen fort: »die Koräken ziehen den Fliegenschwamm dem Branntwein des Russen bei weitem vor und behaupten, dass man nach demselben niemals einem Kopfweh oder anderm Uebelbefinden ausgesetzt sei. In äusserst seltenen Fällen, dessen man sich keines einzigen Beispiels zu erinnern wusste, soll es sich wohl zugetragen haben, dass durch einen allzu übermässigen Gebrauch Personen sinn- und sprachlos unter Konvulsionen nach 6—8 Tagen ihr Leben endeten. Der mässige Gebrauch soll aber niemals eine üble Folge gezeigt haben. Wenn wider Erwarten nach dem unmässigen Genusse des Fliegenschwamms ein Drücken im Magen oder eine sonstige Beschwerde entsteht, so sollen 2—3 Löffel voll Fett, Thran, Butter oder Oel ein untrügliches Mittel sein, alle üble Wirkung zu beseitigen.« Schliesslich erwähnt Langsdorf noch den Gebrauch des in Blaubeersaft eingeweichten Fliegenschwamms als Medikament.

Endlich müssen wir noch Erman's gedenken, der an verschiedenen Stellen seines schon oben zitirten Reisewerkes über den Genuss des Fliegenschwamms als Berauschungsmittel in Kamtschatka Auskunft giebt. So heisst es p. 323:

„Meine Begleiter hatten sowohl in den Wäldern durch die wir am Morgen ritten, als auch jetzt am Fusse des nördlichen Baelarenberges mit grösstem Eifer Fliegenschwämme (Muchamòr, d. i. die Fliegenpest) gesammelt. Jeder einzelne war ihnen durch seine hochrote Farbe schon aus der Ferne aufgefallen, und hatte dann immer zu einem sehr auffallenden Stillstand unserer Karawane veranlasst. Sie bestätigten nun, was man mir schon in Tigilsa von den berauschenden Eigenschaften des Pilzes gesagt hatte, behaupteten aber, dass man ihn in Sedanka nicht esse, sondern nur für die Korjaken sammele, die oft im Winter ein einzelnes Stück mit einem Renntier bezahlten. Der Machamòr sei im Norden von

Kamtschatka viel seltener, auch hätten die Korjaken dessen Eigenschaften nur dadurch kennen gelernt, dass das Fleisch von Renntieren, welche dergleichen gefressen haben, ebenso berauschend wirke wie die Pilze selbst. Eben durch diese Erfahrung seien sie dann auch zur sparsamsten und vortheilhaftesten Benutzung dieses kostbaren Gewächses veranlasst worden, indem sie den Urin von Personen, denen ein Muchamòr zu teil geworden ist, sammeln und ihn als ein noch sehr wirksames Rauschmittel ihrem Getränke beimischen."

Ferner p. 260: »Die Pflanzen waren auf einem Teile des Beetes durch weit sorgfältiger kultivierte Fliegenschwämme ersetzt worden. Diese gehörten der Frau des Tojon, die sie im Frühjahr aus dem Walde jung verpflanzt hatte und mir nun mit besonderer Genugthuung die Grösse ihres scharlachroten Hutes und die zahlreichen weissen Flecke auf demselben zeigte, die als Zeichen einer kräftigen Wirkung desselben gelten. Sie sprach mit freimüthigstem Enthusiasmus von ihrer Liebe für dieses Rauschmittel, auch bemerkte ich an ihr ein gläsernes Aussehen der Backen und kupferne Röte der Backen, die von zu häufigem Gebrauche desselben herrühren dürften, obgleich ich sie bei vielen andern Pilzessern, die ich später gesehen habe, nicht bemerkte.«

P. 304 sagt Erman: »Auf einer von jenen Waldblössen sammelten wir darauf 20 Fliegenschwämme, zur grössten Freude des älteren meiner Begleiter, der mir dabei wiederum als ein eifriger Anhänger dieses Rauschmittels dessen Kräfte und Vorzüge anpries. Die entschiedensten Wirkungen dieses Pilzes auf grasfressende Tiere bestätigte er aus eigener Erfahrung, denn man finde oft wilde Renntiere, die einige Fliegenschwämme gefressen haben, so betäubt, dass man sie mit Stricken bände und dann lebend fortschaffen könne. Das Fleisch derselben berausche dann allerdings einen jeden, der davon esse, jedoch nur dann, wenn man das Renntier sehr bald nach dem Einfangen schlachte.« — Er behauptet sodann, dass sich der Pilzrausch von der Wirkung des Branntweins gänzlich unterscheide, »denn der erstere stimme den Kamtschadalen ganz friedlich und sanftmütig, und doch hätten sie gesehen, dass der Branntwein auf die Russen entgegengesetzt wirke«. Nach einigen Sätzen, worin er diese Differenz der Wirkung auf die sanftmütige Gemütsart der Kamtschadalen zurückführt, fährt der Autor fort: »Unzweifelhaft ist aber eine wunderbare Erhöhung der Körperkraft, die auch der Jelowkaer wieder als eine Wirkung des Pilzrausches rühmte. Bei der Heuernte, sagte er, arbeite ich von Morgens bis Abends ohne Beschwerden und mit dreien in die Wette, wenn ich einen Pilz gegessen habe. Von den verschiedenen Anwendungen des Muchamòr erklärte er die einfachste für die beste, bei welcher man denselben getrocknet und roh verschlinge und dann kaltes Wasser nachtrinke. Die Russen von Klintschewski, welche, wie er sagte, ganze Pferdeladungen des kostbaren Gewächses sammeln, bereiten dagegen durch Abkochung derselben mit Wasser einen Extrakt, dem sie durch Vermischung mit verschiedenen Beerensäften seinen äusserst widerlichen Geschmack zu benehmen suchen. — In einer Note bemerkt Erman, dass die Einwirkung auf die Russen nach Krascheninikoff eine andere sei, was wohl davon herrühre, dass die Russen stets unmässig davon assen und namentlich bis zu 10 Pilzen, während er die Kamtschadalen nie mehr als zwei davon essen sah.

Schliesslich lesen wir auf S. 112: „Obgleich wir uns keiner seltsamen Abenteuer zu rühmen hatten, belohnte sich doch unser alter Jäger mit den Genüssen eines Rausches. Er vertauschte nämlich sogleich nach unserer Ankunft einige von den Fliegenpilzen, die wir gesammelt hatten, mit getrockneten, von denen er sodann drei kleine Stücke (anderthalb Pilze) nicht ohne Mühe verschlang und mit Wasser herunterspülte. In frischem Zustande ist der Muchamòr so klebrig und von so lockerem Gefüge, dass man ihn kaum verschlucken kann, ohne ihn zu kauen. Der ekelhafte Geschmack desselben soll aber eben dadurch so störend werden, dass man es für unmöglich hält, eine wirksame Menge desselben auf diese Weise zu bewältigen. Die Selbstüberwindung, mit der man hier eine angenehme Aufregung erkauft, erscheint aber noch auffallender, wenn man sieht, wie sich diese erst lange nach dem Gebrauche des Rauschmittels und gewiss nicht ohne beschwerliche Uebergänge einstellt. So zeigte sich wohl eine Stunde, nachdem er die Pilze gegessen hatte, durchaus kein Einfluss auf die Stimmung unseres Freundes, und dann sagte er mir, dass er sich ruhig niederlegen und bis zum andern Morgen schlafen müsste, um teils im Traume, teils nach dem Erwachen am folgenden Tage die angenehmsten Dinge zu sehen."

Ueber die Art des Rausches finden wir auch noch einige Bemerkungen auf p. 324, indem Erman sich mit einem alten Manne unterhielt, der ihm ganz nüchtern schien und vernünftige Mitteilungen machte, obschon er versicherte, sich seit dem Tage zuvor mit Muchamòr berauscht zu haben, weshalb Erman das Mittel mit dem Hadji oder dem Homerischen *νηπενθὲς* vergleicht.

Es dürften diese Zeugnisse aus verschiedenen Zeiten von den ehrenwerthesten Männern hinreichend durch ihre Uebereinstimmung beweisen, dass der Genuss des Fliegenschwamms als Berauschungsmittel keinem Zweifel unterliegen kann. Es existiert die Sitte aber nicht allein bei den Kamtschadalen und Korjäken, sondern bei verschiedenen Nordasiatischen Völkerschaften (Samojeden, Ostjaken, Tungusen, Jakuten, Jukagiren), wie dies von Dr. Georgi (Beschreibung des Russischen Reiches, Königsberg 1800) angegeben wird. Auch Georgi bestätigt alles, was auffallen kann, insbesondere die Wirkung des Urins, von dem u. a. berichtet wird, dass die jukagirischen und tungusisch-lamutischen Schamane von solchem Urin vor ihren Begeisterungen einen sehr guten Schluck trinken. Hier findet sich auch die Notiz, dass die Berauschten bisweilen Hand an sich selbst legen, sich castriren, was namentlich der Fall sein soll, wenn einer im Taumel den Coitus ausübt, was daher die Freunde des Berauschten möglichst zu hindern suchen. Auch die Jukagiren und Tschuktschen kaufen den Pilz von den Russen. Bei Falk (Beiträge zur topographischen Kenntnis des Russischen Reiches, II, Petersb. 1786, p. 280) findet sich die Notiz, dass er auch mit kleinen Fischen (post) zusammen genossen werde, was vielleicht bei einzelnen Völkern Sibiriens der Fall ist. Auch spricht er die Vermutung aus: die öftere Wiederholung des Genusses der Fliegenschwämme muss die Leute durchaus dumm und stumpfsinnig machen. Endlich wollen wir noch Oedmann (der königl. Schwed. Akademie der Wissenschaften neue Abhandl. A. d. Schw d. Bd. V, Leipz. 1786, S. 243) erwähnen, der die Vermutung ausspricht, dass die alten nordischen Kämpfer, die Berserker, sich durch den Genuss in kriegerische Wut versetzten, und dass dieses zusammenhänge mit der Wanderung Odins und seiner Aren aus Sibirien in den europäischen Norden.

In neuerer Zeit hat Dr. Sven Hedin, ein Norweger, eine Durchquerung der nördlichsten und an Sibirien angrenzenden Ländermassen Asiens unternommen und war mit deren Völkerschaften, namentlich Mongolen, in Berührung gekommen. Es könnte somit leicht der Fall sein, dass ihm bei dieser Gelegenheit ein ähnlicher Gebrauch bei jenen Völkern aufgestossen war. Meine Absicht, ihn darüber schriftlich zu befragen, vereinfachte sich, als bei dessen Vortragstournee über diese Durchquerung ich zu einer mündlichen Interpellation in Danzig die Gelegenheit wahrnehmen konnte. Leider war das Ergebnis ein negatives. Nach Aussage von Dr. Hedin ist ihm dieser Gebrauch bei den berührten Völkerschaften nicht aufgestossen. Dennoch wollte ich selbst die Negation an dieser Stelle festgestellt haben.

Nur mit äusserster Kürze wird dagegen von Aug. und Theod. Husemann und A. Hilger in Pflanzenstoffen in chemischer, physiologischer, pharmakologischer und toxicologischer Hinsicht (Bd. I, Berlin 1882, S. 293) dieses Punktes gedacht, zumal nicht als Hauptsache, sondern als vermittelnder Gegengrund. Er sagt: „Das Muscarin wird nach dem Vorgange von Schmiedeberg und Koppe meist als das aktive Prinzip des Fliegenpilzes, von Brunton (Brit. med. Journal, 1874, p. 317) sogar als das der giftigen Pilze überhaupt aufgefasst; doch stehen selbst der ersteren Annahme Bedenken entgegen, da das Muscarin die den frischen (nicht den getrockneten) Fliegenpilzen zukommende deletere Aktion auf Fliegen nicht besitzt (Harnack) und da die bei Fliegenpilzvergiftung am Menschen konstant und insbesondere bei der Benutzung dieses Schwammes als narkotisches Genussmittel seitens ostasiatischer Völkerschaften auffallend hervortretenden Erscheinungen psychischer Aufregung mit den bei Säugetieren beobachteten Intoxikationssymptomen nicht im Einklange stehen, welche dagegen den bei Warmblütern mit Extrakten aus trockenen Fliegenpilzen erzeugten Phänomenen durchaus gleich sind. . . . ."

Diese merkwürdigen Dinge, welche über den Fliegenschwamm aus dem nordöstlichen Asien erzählt werden, gehen dem Anscheine nach alle also auf den seiner zoologischen Beobachtungen wegen bekannten Reisenden Steller zurück, der 1737 eine Reise nach Kamtschatka machte, wovon er 1774 eine Beschreibung drucken liess, werden aber auch von anderen Forschern bestätigt, wie z. B. von G. Kenach, der die Benutzung des Fliegenpilzes als Berauschungsmittel ebenfalls erwähnt. In neuerer Zeit, da diese Stämme durch die nähere Verbindung mit Russland den Branntwein kennen gelernt haben, sammeln sie die Schwämme nicht für sich selbst, sondern für ihre nomadisierenden Nachbaren, die Korjäken und andere Völkerstämme, die für einen Pilz unter Umständen sogar ein Renntier hinzugeben bereit sein sollen.

Ueber die beiden als Zuthaten zum Rauschmittel bei den Ostasiaten gebrauchten Pflanzen Epilobium L. und Vaccinium uliginosum L. bemerken Aug. und Theod. Husemann in s. Pflanzenstoffen nicht das Mindeste und vermerken nur (II. S. 1125) bei Vaccinium Myrtillus L. und bei Vacc. vitis Idaea L. einige Säuren, besonders Vaccinin bei der letzteren Pflanze.

Eben derselbe bemerkt auch nicht das Mindeste über Lactareus piperatus, wie er auch die Cyttaria nicht kennen kann.

Von Boudier l. l. S. 59 Anm. wird gesagt, dass die Fumarsäure, die sich nach Dessaigne im Fliegenpilz vorfindet, zuerst von Bolley und zwar im Agaricus piperatus nachgewiesen sei.

In Boudier l. l. S. 77 ff. werden auch dessen Untersuchungen über den Milchsaft der Lactarii veröffentlicht, doch betrifft keine einzige den Milchsaft des Lactarius piperatus. Nach ihm müsse man den Milchsaft immer als eine eiweisshaltige Flüssigkeit ansehen, in welcher feste oder flüssige Harze in feinster Verteilung suspendiert sind. Der Grad dieser Verteilung übe auf die Schärfe des Saftes einen sehr bedeutenden Einfluss aus.

Es sei schliesslich noch bemerkt, dass auch die Renntierflechte Cetraria islandica, das bekannte isländische Moos, nach Sternberg seit 1886 in Stockholm zur Gewinnung von Alkohol benutzt wird, wodurch jährlich über eine Million Liter gewonnen werden. Die Flechtencellulose wird dabei durch verdünnte Schwefelsäure somit erst in Zucker umgewandelt. Auch Finsterwalder bemerkt in der erwähnten Schrift, dass diese Flechte schon damals, freilich zu anderen Zwecken, aus ihrem Hauptvorkommensorte Island schiffsladungsweise ausgeführt, also dort nicht mehr gar so häufig angetroffen werde.

Nach A. und Th. Hufemann (Pflanzenstoffe. I. S. 318.) kann man aus der Cetraria islandica Ach. die Cetrarsäure oder das Cetrarin gewinnen. Es ist von Herberger entdeckt und benannt, aber erst von Schnedermann und Knop rein dargestellt.

Es muss hierbei auch noch eine andere Sache zur Sprache gebracht werden. Es erscheint doch stark verwunderlich, dass dieser Gebrauch Pilzen zur Potabilität, da von der Essbarkeit durchaus nicht die Rede sein soll, sich zur Zeit des Ritterordens bei einem Hochmeister gemeldet vorfindet, wenn die Möglichkeit auch vorliegt, dass auch andere Gebietiger oder mindere Ritter derselben Weise gehuldigt hatten. Es sind uns zu wenig und von den letzteren wohl gar keine weisenden Rechnungsbücher aufbewahrt worden, aus denen man ähnliches herauslesen könnte. Die deutschen Ritter bildeten aber einen Zuzug aus ganz Deutschland und von ihnen könnte man erwarten, dass sie Brauch und Gewohnheit ihrer Heimat in die Neuheit der Lage und des Landes mitgebracht haben möchten. Conrad v. Jungingen, wenn man den Hochmeister besonders ins Auge fassen wollte, stammte wohl aus Würzburg, weil es dort ein Schloss gleichen Namens giebt. Es ist aber niemals etwas in Deutschland bekannt geworden von einer ähnlichen Verwendung der Pilze. Aus diesem Grunde darf man wohl zu dem Schlusse berechtigt sein, dass solch ein sonderbarer Gebrauch durchaus gar nicht von den Rittern aus ihrem engeren Daheim mitgebracht wurde, wo es gewisslich auch stets viele andere Getränke gab, sondern dass er bereits vorgefunden und adoptiert wurde, weil die südlicheren Kreaturen hier im nordischen Klima einer anderen Magen- und Kehlen-Ordnung für Essen und Trinken nach Quantum und Quale unterworfen sein mussten, dass ihnen ein solches scheinbar gewichtiges Getränk von Pilzdestillaten noch dazu an höchster Stelle und gewissermassen als etwas besonderes angenehm sein konnte. Es wäre dieser Umstand des bereits vorgefunden haben zu betonen und sehr gut in Einklang zu bringen mit den auch im Trinken stärkeren Forderungen des nördlicheren Klimas, sowie zu begründen mit den gemeldeten Einzelbeispielen ähnlicher Art, welche sämtlich die kälteren Breitengrade, niemals aber ein südliches oder gemässigtes Land betreffen. Es erschien mir von Wichtigkeit, dass ich auch diese Frage hervorhob und ihr eine Antwort zu geben vermochte.

Darf es nun als höchstwahrscheinlich gelten, dass die Ordensritter, wenn auch nicht die Destillierung an sich, die ja im Luthertrank bekannt und geübt war, so doch Destillierung bereits als Gebrauch unter den heidnischen Prussi vorgefunden haben, so liegt es doch nahe, sich in den wenigen Ueberlieferungen aus dem häuslichen Leben derselben über gleiche oder ähnliche Mischungen bei den grösseren und sich auf die Quellen stützenden Geschichtsschreibern des Näheren umzusehen. Da schreibt denn Joh. Voigt (Gesch. Preussens I. S. 560), dass bei ihnen, mag die Sitte auch gewechselt haben, schon in früher Zeit Bier und Meth die beliebtesten Getränke waren, beide im Norden überhaupt weit verbreitet. (Lucas David I. 82.) Nachmals mag der Gebrauch des Bieres etwas seltener geworden sein und Meth, sowie Stutenmilch wieder vorherrschend, jener bei den ärmeren Leuten, diese bei den Vornehmeren und Reicheren. Darüber sprechen Wulfstan in seinem Reiseberichte Periplus bei Langebeck II. S 121., Lucas David I. 150. und Hartknoch A. u. N. Preussen. S. 197. Lucas David erwähnt I. S. 57 auch eines Getränkes Posskailes genannt, aus gutem Meth bereitet, nach J. Voigt vielleich der Alaus der Littauer, den H. Frischbier Alus, gen. Alaus (doch letzteres als Name ebenfalls gebräuchlich) nennt, eine eigentümliche Art Bier, welches die littauischen Bauern zu festlichen Gelegenheiten aus einem von Gerste und Hopfen zu gleichen Teilen gemischten, nur wenig gedarrtem Malze sich selbst brauen. Es hat eine gelbliche, meist unreine Farbe und süsslichen Geschmack und berauscht leicht. Davon sprechen

auch Nesselmann (WB.), Bock (Nat.-Gesch.), Pierson (Matth. Praetor.), Passarge (Balt. Stud.) Hennig (Preuss. WB.). Von dem Alaus der Lithauer sprechen auch häufig ihre Volkslieder oder Dainos, vgl. Rhesa S. 312. Milch trank man bei den Prussi aber nicht eher, als bis sie durch einen Spruch geheiligt worden war. Dusburg III. cap. 5 sagt darüber: »Propotu habent simplicem aquam et mellicratum seu medonem, et lac equarum quod lac quondam non biberunt, nisi prius sanctificaretur. »War schon die Stutenmilch ein abweichendes und mehr den Vornehmeren zukommendes Getränk, so dürfen wir uns nicht wundern, wenn Joh. Voigt noch von einer besonderen Mischung schreibt. Gegohrene Milch und Rinderblut waren wegen ihrer berauschenden Wirkung beliebt und wurden an festlichen Mahlen bis zu völliger Trunkenheit genossen. Als Quelle führt er an Adam. Bremens. de situ Dan. 227, wo es heisst: »Quorum (jumentorum) lacte et cruore utuntur in potu ita, ut inebriati dicantur.« Ersichtlich daraus wäre doch klar die damalige Kenntniss und die Vorliebe für solche Mischungen, insofern sie berauschende Eigenschaften in sich schliessen, für die Prussi. Da wäre es denn auch nicht zu verwundern, wenn sie dergleichen Steigerungen für die Berauschungsfähigkeit auch aus dem Pflanzenreiche versucht und gefunden und auch in Gebrauch gehabt hätten, obschon in den Quellen gerade nichts darüber gefunden wird. Voigt selbst macht ebenfalls eine dahin zielende Andeutung, wenn er in der Anmerkung mit dem Citate aus Adam von Bremen hinzusetzt: »Vielleicht wussten sie, wie die Schweden, auch noch durch hinzugesetzte Kräuter die Getränke wohlschmeckender und berauschender zu machen«. Ein solcher Zusatz war also für jene Zeit auch bei den Schweden bekannt und in Gebrauch. Eine Ueberpflanzung war also bei reichlichem Schiffsverkehre zwischen beiden Küstenländern um so eher möglich, als eine friedliche oder kriegerische Ansiedlung von Skanden in preussische Küstengegenden festgestellt ist. Ueberhaupt war der Preusse, wie der alte Germane zum Trunke sehr geneigt und fand am Zechgelage sein grösstes Vergnügen. Die solchartige Ausführung Dusburg's gilt nach Lepner (S. 93) aber auch für die Litthauer. Bei Fremdlingen galt daher über die Preussen das Sprichwort: Der Preussen Gott ist ihr Bauch.« Prussorum Deus venter est! nach Vita S. Adalb. ap. Canisium 353. Trinkgelage gab es bei den Preussen genug, bei den Jahresfesten des Volkes, sodann im Einzelleben bei Hauptgelegenheiten, besonders bei Todesfällen, endlich, einzeln stärkstens auftauchend, bei Eintritt eines Gastfreundes. Immerhin gab es also schon damals, wie heute, mehr als quinque caussae bibendi. Dusburg p. III. c. 5 sagt: Hospitibus suis omnem humanitatem, quam possent, ostendunt nec sunt in coena sua esculenta vel potulenta, quae non communicent eis illa vice.«

Man hielt es für tadelnswerte Sorglosigkeit um den Gast, wenn man mit ihm am Trinkgelage nicht bis zu voller Trunkenheit gesessen hat. Das war preussische humanitas! Es war Sitte im Volke, dass man beim Trinkgelage sich gegenseitig zu gleichen und unmässigen Portionen von Getränken verpflichtete. Von einem jeden der Hausgenossen wird dem Gaste ein gewisses Mass von Getränk überreicht unter der Anmutung, dass wenn er getrunken habe, der Gast dasselbe Mass entgegen trinke. So kamen alle verschieden einem vor und ein einziger musste reihenweise allen einzeln Bescheid thun. Das ward denn so oft wiederholt, bis der Gast mit allen Hausgenossen, die Frau mit dem Manne, der Sohn wie die Tochter völlig berauscht waren. Das galt für geziemende Bewirtung des Gastes und für erste Pflicht der Gastfreundschaft. So schildert Voigt nach den Quellen die alten Prussi und meint doch, diese Tugend der Gastfreundschaft, wie auch besonders eine überaus starke Bereitwilligkeit zur Hilfeleistung gegen Unglückliche, besonders auf der See, habe die Preussen im Auslande in guten Ruf gebracht. Für solche vielvermögenden Magen musste dann wohl eine wirksamere Steigerung in den Getränken durch Zusatz und Destillat nötig und auffindenswert sein!

Zum Schlusse möchte ich aber noch darauf aufmerksam machen, dass bei dem häufigen Vorkommen des betr. Pilzes (weisser Pfifferling) und bei den grossen Fortschritten der Neuzeit auf dem Gebiete der Chemie es ja für den Kundigeren ein Leichtes sein müsste, die Kräfte und Eigenschaften jenes Pilzes nach der fraglichen Seite hin genau zu untersuchen und näher festzustellen. Vielleicht ergäbe sich dabei irgendwie ein volkswirtschaftlicher Gewinn!

Schliesslich sprach Herr Oberlehrer Dr. C. Fritsch über den auffälligen, bisher aber wenig beachteten Wechsel von männlichen und weiblichen Kätzchen an denselben Zweigen eines und desselben Baumes bei den monöcischen Amentaceen. Unter den Erlen giebt es vielfach Bäume, die entweder nur Aeste mit männlichen oder nur mit weiblichen Kätzchen hervorbringen oder auch Zweige mit Kätzchen der beiden Geschlechter, so dass z. B. die weiblichen Kätzchen mehr am Grunde und die männlichen an der Spitze des Zweiges sitzen. Der Vortragende legte einige derartige Zweige von Alnus glutinosa aus der

Umgegend von Osterode vor. Er erwähnte ferner die Uebergänge von weiblichen Blüten bei den diöcischen Weiden in männliche und umgekehrt. Insbesondere neigen die strauchartigen Salix cinerea, S. aurita und S. nigricans zur Bildung von androgynen Kätzchen, welchem Umstande bereits vielfach auch von Alexander Braun, Caspary u. a. Beachtung geschenkt worden ist. Dennoch fehlt es an neueren und namentlich längeren Beobachtungen, um die Uebergänge zu konstatieren und es wäre wünschenswert, dass auch von seiten der preussischen Botaniker in dieser Richtung genauere Beobachtungen angestellt werden möchten. Nachdem der Vortragende noch einige Exemplare eines von ihm angelegten, sehr zweckmässigen Lehrherbariums demonstriert hatte, legte er noch reife Exemplare von Cladium Mariscus vom bekannten Fundorte aus dem Pausensee bei Osterode vor, wo die seltene Pflanze recht üppig gedeiht. Sodann schloss er gegen 4 Uhr nachmittags die Hauptversammlung mit den besten Wünschen für die nächstjährige Sitzung in Thorn und dankte den Anwesenden für das den Verhandlungen entgegengebrachte Interesse.

Bald nach Schluss der Hauptsitzung wurde im Hotel Bolck ein gemeinsames Mittagsmahl unter reger Beteiligung der Vereinsmitglieder und der angesehendsten Bürgern Goldaps unter anregenden wie heiteren Tischreden eingenommen. Abends überraschte Herr Kantor Hermann die Gäste durch ein wohlgelungenes Konzert, der von ihm geleiteten Goldaper Liedertafel, wofür ihm und der Liedertafel auch an dieser Stelle bester Dank gebührt.

Mittwoch den 6. Oktober erfolgte gegen $6^1/_2$ Uhr früh die geplante Exkursion nach der Rominter Heide. In mehreren Wagen wurde des Ausflug unter Führung der Herren Lehrer Hartmann, Flick und Rehse bei etwas kühler Witterung unternommen. Das zunächst liegende königl. Forstrevier Goldap, das bereits zur Rominter Heide gehört, wurde bald erreicht. Im Vorüberfahren wurde an einem Gartenzaun in Kummetschen die sogenannte »Seidenpflanze« Asclepias Cornuti Decaisne, die aus Nordamerika stammt, in reifen Früchten bemerkt, wobei die langen seidenartig glänzenden Samenhaare beobachtet werden konnten. In der Rominter Heide waren noch viele Hutpilze zu bemerken, von denen der Habichtsschwamm (Hydnum imbricatum) und der Parasolpilz (Lepiota procera) in der Nähe des kaiserlichen Jagdschlosses Rominten genannt werden mögen. Zuerst wurde in Jagdbude eine kurze Rast gehalten, wo auf Schuttplätzen Conium maculatum und an einem Gartenzaum Aster Tradescanti die Aufmerksamkeit auf sich lenkten. Die von dort aus nur unbedeutende Strecke bis Theerbude wurde zu Fuss zurückgelegt, wobei in der Rominte überreife Exemplare von Sparganium neglectum b) microcarpum Neum. (teste Graebnr) beobachtet werden konnten. Sehr auffällig war das Vorkommen eines Riesenexemplars der Artemisia annua in einer Gruppe einjähriger Zierpflanzen im Garten des Fröse'schen Gasthauses in Theerbude-Rominten. Im Garten der Försterei wurde ein stattliches Exemplar des Wachholders (Juniperus communis), das bei einer Höhe von ca. 7 m in der Höhe 1 m über dem Boden gemessen 0,65 m Umfang hatte. Sodann wurde eine Besichtigung des kaiserlichen Jagdschlosses, das von Sr. Majestät erst vor Kurzem verlassen worden war und die im norwegischen Stil erbaute Hubertuskapelle vorgenommen. In der Nähe der Badeanstalt konnten noch Exemplare von Caltha palustris, Polygonum Bistorta, Ranunculus acer u. a. wahrgenommen werden, die trotz der vorgeschrittenen Jahreszeit und der rauhen Witterung noch ihre Blüten entfaltet hatten. Nachdem die erstarrten Lebensgeister im Fröseschen Gasthause erfrischt worden waren, wurde die Excursion nach der 213 m hohen Königshöhe fortgesetzt, wobei noch Carex pilosa, Bromus Benekeni, Lappa nemorosa Koernicke gelegentlich in alten Resten angetroffen wurden. Von dem Aussichtsthurm, der auf der Königshöhe errichtet ist, bot sich ein unvergleichlich schöner Ausblick auf die tief unten im Herbstschmuck prangende, sich meilenweit bis zur russischen Grenze hinziehende Heide, die namentlich dorthin wegen des vorherrschenden Nadelholzbestandes einen düstern Anstrich erhielt. Wegen der Kürze des Oktobertages musste die Rückkehr nach Goldap bald angetreten werden, das um 6 Uhr abends erreicht wurde. Nach kurzer Rast schieden auch die letzten Gäste von den gastfreundlichen Bürgern Goldaps mit angenehmen Erinnerungen an die Tage der Versammlung.

Bericht über die monatlichen Sitzungen des Preussischen Botanischen Vereins im Winter 1897/98[1])

Erste Sitzung am Donnerstag den 18. November 1897 im Restaurant „Zum Hochmeister" Der Vorsitzende des Vereins, Herr Prof. Dr. Jentzsch, eröffnete um $8^1/_2$ Uhr abends die Versammlung

1) Nach unserem referierenden Organ Allgemeine Botanische Zeitschrift herausgegeben von Kneucker in Karlsruhe, sowie nach der Königsberger Hartungschen und Ostpr. Zeitung.

und gab einen Ueberblick über die im Sommer unternommenen Arbeiten. Er sprach sodann von den phänologischen Beobachtungen und deren Umfang. Auf seine Anregung werden derartige Arbeiten auf der grossen Strecke von Karlsruhe bis Petersburg ausgeführt. Die Ergebnisse sollen demnächst veröffentlicht werden. Umfangreiche Aufzeichnungen über starke Bäume und grosse erratische Blöcke aus Ostpreussen wurden ihm vom Landeshauptmann von Brandt zur Bearbeitung eingereicht. Herr Hauptmann Böttcher demonstrierte einige seltenere und durch ihren Blattbau bemerkenswerte Coniferen, u. a. Dammara macrophylla Lindl. von der Insel Vanicoro und Aeste von einem noch von Goethe gepflanzten Exemplar des Ginkgo biloba L. In der Diskussion wird die Entdeckung der Schwärmsporen bei Ginkgo durch Dr. Hirase in Tokio erwähnt. Dr. Abromeit legte die 7. Auflage von Wünsche's „Pflanzen Deutschlands" vor und empfahl diese Flora zum Gebrauch auf Exkursionen. Zur Demonstration gelangte ferner ein verästelter Maiskolben aus einer Sorte von kanadischem Mais von Herrn Rittergutsbesitzer Tischler auf Losgehnen, Ostpr. gezogen. Der monströse Kolben hatte sich aus einer männlichen Rispe entwickelt und wurde der Vereinssammlung durch Herrn stud. rer. nat. Tischler, zur Zeit in München, übergeben. Nach Vorlage einer Anzahl von Novitäten aus dem Vereinsgebiet sprach Dr. A. über die Gattung Trifolium, speziell über die einheimischen Arten der Gruppe Chronosemium, erläuterte deren Unterschiede und verworrene Nomenclatur, sowie das Verhältnis ihrer Verbreitung in Preussen.

Zweite Sitzung am Donnerstag den 16. Dezember 1897. In Abwesenheit des Vorsitzenden eröffnete der Schriftführer, Herr Dr. Abromeit, die Sitzung, und machte Mitteilung von dem Ableben eines Mitbegründers und Ehrenmitgliedes des Vereins, des Herrn Konrektor Seydler-Braunsberg, zu dessen Ehren sich die anwesenden Mitglieder von den Sitzen erhoben.

Der Vortragende gab dann einen längeren Abriss aus dem thätigen Leben des Verstorbenen, ist doch seine Geschichte ein Stück Vereinsgeschichte. Friedrich Wilhelm Seydler wurde am 31. Mai 1811 in Königsberg geboren. Sein Vater machte die Feldzüge gegen Frankreich mit und die Mutter nahm sich wacker der Erziehung des Kleinen an. Vom 7. Jahre besuchte er verschiedene Volksschulen in Königsberg, bis sein Vater als Gerichtsbeamter nach Mehlsack versetzt wurde. Dort besuchte Friedrich die evangelische Stadtschule, die unter Leitung des Rektors und Pfarrers Hoffmann stand, der ihn auch in den Anfangsgründen des Lateinischen unterrichtete. Viel anregender auf Seydler wirkte dessen Nachfolger Bock, später Regierungs- und Schulrat in Gumbinnen. Dieser wollte den befähigten Knaben für das Gymnasium vorbilden, damit er später Theologie studieren konnte, welchen Plan aber pekuniäre Gründe verhinderten. So wurde Seydler Lehrer und hat schon vom 14. Jahre an auf der Mehlsacker Stadtschule unterrichtet. Auf Spaziergängen mit seinem Gönner erweckte dieser die Lust und Liebe für die Naturbeobachtung besonders für die Botanik in ihm, und dort schon hat er in dem schönen Walschthal den Grund zu seiner umfangreichen Pflanzen- und Käfersammlung gelegt.

„Diese Liebe zur Botanik, wie überhaupt zu den Naturwissenschaften ist mir geblieben bis auf den heutigen Tag; sie ist mir eine liebe Freundin geworden, die meine Mussestunden ausfüllt, meine Ferien nur angenehm und lehrreich macht, und mir schon manches Bittere im Leben versüsst hat" so schreibt er in seinem Lebenslauf.

Bis zum 16. Jahr blieb er unter Bocks Leitung und arbeitete in der Schule als Hilfslehrer. 1827 bestand er im Seminar Klein-Dexen die „Expectantenprüfung" und war dann Hauslehrer bis er 1829 in das genannte Seminar aufgenommen wurde, dass er Ostern 1831 verliess, nachdem er unter Dinter (dem bekannten Pädagogen) ein vorzügliches Examen gemacht hatte.

Gegen seinen Willen wurde er dann als Lehrer in Gr. Kuhren an unserer samländischen Küste angestellt, doch fand er dort im Verkehr mit dem Oberförster Gebauer in Warnicken, der ihm seine Bibliothek zur Verfügung stellte, manche Anregung in seinem Lieblingsfach, auch botanisierte er fleissig in den dortigen Waldungen. Nachdem er 1834 geheiratet hatte, wurde er 1835 nach Heiligenbeil an die dortige Mädchenschule als erster Lehrer versetzt, wo er vielfach Exkursionen mit seinen Zöglingen unternahm. Im Jahre 1840 war er zur Kräftigung seiner durch Nachtstudien angegriffenen Gesundheit nach Warnicken gegangen, wo er Gelegenheit hatte mit Alexander von Humboldt zusammenzukommen, der ihm später ein Exemplar seines Kosmos mit eigenhändiger Inschrift widmete. 1845 wurde er Mitglied des Vereins für die Fauna Preussens und kam in lebhaften Verkehr mit Radtke, Zaddach, Lenz, Elditt. Im Jahre 1850 versammelten sich zum ersten Male die „Freunde der Flora Preussens" in Elbing, zu denen u. a. ausser Seydler Pfarrer Kähler-Marienfelde, Rittergutsbesitzer Dr. C. J. v. Klinggräff-Paleschken, Direktor Schmidt und Lehrer Straube gehörten. Zu diesen gesellten sich bald

andere, und so wurde im Jahre 1862 am 11. Juni in Elbing der Preussische Botanische Verein gestiftet, dem Professor R. Caspary seit der Gründung als Vorsitzender, S. als Schriftführer angehörte. Auch mit Prof. Schumann trat S. zu jener Zeit in Verbindung und erwarb von ihm die Kenntnis der mikroskopischen Technik in hervorragendem Masse. Im Jahre 1861 wurde S. an die Seeligersche Knabenerziehungsanstalt in Braunsberg berufen, nachdem er vorher die Rektoratsprüfung in Königsberg abgelegt hatte. Dort verfloss sein Leben ruhig, seinem Amt, seinen Sammlungen und seiner Erforschung der Provinz gewidmet. Sehr thätig war er auch für den Polytechnischen Verein in Braunsberg, der ihn seit Jahren zu seinem Ehrenmitgliede ernannte, wie er auch von der Heiligenbeiler Landwirtschaftlichen Gesellschaft kleinerer Besitzer und verschiedenen anderen Gesellschaften zum Ehrenmitgliede gewählt wurde.

Seine Hauptthätigkeit war aber immer der Botanik gewidmet, und so hat er eine Menge Pflanzen neu für Preussen gefunden oder an neuen Standorten entdeckt. Im Jahre 1891 erschien auch von ihm eine Zusammenstellung der in den Kreisen Braunsberg und Heiligenbeil gesammelten Pflanzen in den Schriften der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft. Am 21. November 1897 starb er nach kurzem Krankenlager, tief betrauert von allen, die ihm im Leben nahestanden.

Gleichzeitig wurde eines anderen Mitbegründers des Vereins gedacht, des am 24. August 1897 verstorbenen Hauptlehrers Straube in Elbing, der, am 6. August 1822 in Königsberg geboren, hier das Lehrerseminar besuchte und in der Kastellschen Privatschule thätig war, von wo er Michaeli 1841 an die höhere Töchterschule in Elbing kam. Er stand in Verbindung mit den bedeutenden Königsberger Botanikern Elkan, Patze, Meyer und Caspary, gehörte zu den Freunden der Flora Preussens und des Preussischen Botanischen Vereins. Später gab er die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften ganz auf, und widmete sich nur pädagogischen Arbeiten.

Herr Oberlehrer Vogel hielt dann ein Referat über die „Volksbotanik“ von Dr. R. Pieper, Oberlehrer in Gumbinnen, (Mitglied des Pr. B. V.) und legte die mit verschiedenen bunten Textabbildungen versehene Botanik von Dr. Dalitzsch vor. Herr Hauptmann Böttcher legte dann einige abnormer Weise weissgefärbte Blüten vor, so vom Sandveilchen, von der Vogelwicke und der Frühlingsplatterbse, die besonders bei der letzteren recht selten vorkommen; dann einige andere seltene Pflanzen: Reseda lutea, Arenaria serpyllifolia f. viscida und die Saxifraga tridactylites f. exilis. Ferner einige längs den Bahndämmen wandernde Species wie die Färberkamille, Anthemis tinctoria und Zackenschote, Bunias orientalis. — Auch gab er eine Uebersicht über die deutschen Arten der Gattung Arabis.

Herr Dr. Abromeit berichtete dann weiter über die im vorigen Bericht erwähnte Gingko biloba aus dem Garten in Karlsruhe, die inzwischen von unserm Mitgliede Herrn Hess dortselbst gemessen und zu 21 m Höhe bei 1,95 m Umfang in 1 m Höhe befunden war. Das Alter des Baumes wird auf 120 Jahre geschätzt.

Der Vortragende berichtet weiter über drei Pflanzen, die der erste preussische Botaniker, der Bischof Wigand von Pomesanien in seiner 1584 erschienenen Lokal-Flora von Liebemühl als unbekannt aufführt, aber zum Teil ausführlich beschreibt.

Die Deutung von zweien der Pflanzen war schon früher gelungen. Eine sollte im Blatt dem Christophskraut (Actaea spicata) ähnlich sein, von dem sie sich durch die Grösse und andere Blüten und Früchte unterscheidet. Es ist dies die Cimicifuga foetida, das Wanzenkraut. Diese Pflanze ist zuerst von C. J. Klinggräff 1854 richtig gedeutet.

Die zweite Pflanze soll liebstockähnliche, nur feinere Blätter haben, und Früchte, die dem Chaerophyllum ähnlich sind. Breyn und Klinggräff konnten sie wegen zu kurzer Beschreibung nicht deuten. Nach Klinsmann (Schriften der Phys.-Oekon. Gesellschaft 1863) ist es Pleurospermum austriacum. Diese Bestimmung ist falsch, wie die Anwesenden aus dem vorgelegten Herbariummaterial ersehen konnten, dagegen wurde die vom Vortragenden gefundene Deutung als: Libanotis montana allseitig für richtig gehalten. — Die dritte Pflanze die eine dünne Wurzel, einen vierkantigen Stengel und eine Blüte wie Galeopsis, aber schön blau, haben sollte, war schon früher als Dracocephalum Ruyschiana von Breyn richtig gedeutet.

Nachdem der Vortragende noch einige neue Litteratur vorgelegt hatte, wurde die Sitzung geschlossen.

Dritte Sitzung am Donnerstag den 20. Januar 1898. Herr Oberlehrer Vogel legte zwei käufliche Sammlungen von Alpenpflanzen und australischen Farnen vor, wie sie von Touristen nicht selten angeschafft werden, machte auf grössere Schonung seltener Pflanzen aufmerksam und demonstrierte einige Kalkalgen aus der Südsee. Hierauf sprach Herr Lehrer Gramberg über einige um Königsberg von ihm gesammelte Hutpilze und betonte die grosse Seltenheit von Psalliota campestris var. silvicola in

den hiesigen Waldungen. Herr Hauptmann Böttcher sprach über zwei Weidenbastarde, von denen der eine wahrscheinlich der Verbindung Salix acutifolia × daphnoides und der andere einer S. purpurea × repens mit Beeinflussung von S. daphnoides entspricht. Weitere Beobachtungeu sollen angestellt werden, namentlich durch Kulturversuche, um nach jeder Richtung hin Klarheit zu schaffen. Dr Abromeit machte einige phänologische Mitteilungen und legte mehrere Samen, Früchte etc. aus Kaiser-Wilhelmsland vor, die durch Fräulein A. Hertzer dort gesammelt und die ihm durch die Güte des Herrn Scharlok in Graudenz eingesandt worden waren. Zur Demonstration gelangten ferner durch den Vortragenden käufliche sogenannte „Sabucajo-Nüsse oder mexikanische Paranüsse", Samen von Lecythis Zabucajo Aubl. aus Guiana und überwinterte Blätter von Rubus Bellardii Whe. et N., sowie von R. fissus Lindl., letztere aus den Wäldern der Umgegend von Königsberg, ferner eine breitblättrige Herbstform von Gentiana Pneumonanthe (f. latifolia Scholler) und eine Stellaria uliginosa Murr. mit 0,60 m langen Stengeln; diese von Herrn Mittelschullehrer Lettau bei Insterburg gesammelt. Sehr selten ist im Nordosten Quercus pedunculata + sessiliflora beobachtet worden. Hiervon wurden jüngere Fruchtzweige aus dem K. Forstrevier Fritzen, Bel. Gr. Raum, vorgezeigt. Nachdem der Vortragende über Kreuzungen von Orchideen gesprochen und mehrere seltene Bastarde derselben (durch die Güte des Herrn Max Schulze in Jena erhalten) demonstriert hatte, erfolgten noch einige Literaturvorlagen. Zum Schluss sprach Herr Dr. med. Freund, anknüpfend an eine frühere Bemerkung, über Pflanzenstoffe, die in älteren Zeiten zur Erzielung der Anaesthesie angewandt wurden. Bereits die Griechen benutzten dazu Opium und Cannabis sativa b) indica. Später wurde die Wurzel von Mandragoras mit Wein verabfolgt. Bis zum 16. Jahrhundert wurde ein Extract von Cicuta virosa und Mandragorawurzel verdampft und die Dämpfe eingeatmet. Der Stein von Memphis, ein kohlensaurer Kalk, wurde mit Essig behandelt, die entweichende Kohlensäure auf die kranke Hautstelle geleitet und so lokale Anästhese herbeigeführt.

Vierte Sitzung am 17. Februar 1898. Der Vorsitzende des Vereins, Herr Professor Dr. Jentzsch, sprach über den Fortgang der Drucklegung der preussischen Flora und über den Ankauf des reichhaltigen Herbariums des im November vorigen Jahres verstorbenen Herrn Konrektor Seydler in Braunsberg. Diese hauptsächlich aus den Belägen für die in den Kreisen Heiligenbeil, Braunsberg, Heilsberg etc. von Seydler angegebenen Pflanzenfunde bestehende Sammlung ist bereits nach dem Vereinszimmer im Ostpreussischen Provinzialmuseum geschafft worden, wo sie zur Aufstellung gelangte. Ausser Herbarpflanzen wurde auch eine grössere Fruchtsammlung aus dem Nachlasse Seydlers erstanden. Ausserdem teilte Herr Professor Jentzsch mit, dass vor etwa vierzehn Tagen die Kommission für Erhaltung der Denkmäler beschlossen hat, die Notizen über bemerkenswerte, starke und seltene Bäume in geeigneter Form zu veröffentlichen und die Drukschrift an Interessenten zu versenden. Ferner wurde über die Form der Etikettierung der Holzpflanzen unserer Anlagen beraten und Vorschläge bezüglich der zu verwendenden Etiketten gemacht. Zunächst sollen nur einige an geeigneten Plätzen befindliche Gewächse mit Schildern versehen werden, auf denen die volkstümlichen, sowie wissenschaftlichen Namen und die Heimat derselben mit deutlicher Schrift angegeben sein werden. Dass eine derartige Beschilderung der Anlagengewächse, vorausgesetzt, dass sie vom Publikum vor Zerstörung von ruchloser Hand geschützt wird, lehrreich und unterhaltend zugleich zu wirken vermag, hat die Erfahrung vielfach erwiesen. Herr Profossor J. sprach hierauf über die Differenzen in der Blütezeit zwischen Karlsruhe, Königsberg und Esthland unter Hinweis auf einzelne Beobachtungspflanzen. Die bedeutendsten Unterschiede zeigen sich insbesondere bei den Frühlingspflanzen, während bei den im Sommer erblühenden Arten, wie z. B. beim Roggen die Differenzen zwischen hier und Karlsruhe, selbst zwischen Esthland, immer mehr ausgeglichen werden. In einigen Fällen ist es sogar festgestellt worden, dass ein und dieselbe Pflanzenart bei Karlsruhe ihre Blüten später öffnet als in dem soviel nördlicher gelegenen Esthland. Herr Professor Jentzsch machte ferner die erfreuliche Mitteilung, dass der auch in botanischen Kreisen hochgeschätzte Oberstabsarzt Herr Dr. Ernst H. L. Krause in Saarlouis, unser Vereinsmitglied, in hochherziger Weise einen vierjährigen Sohn des verstorbenen Lehrers Grütter zur Erziehung übernommen hat. Schliesslich legte Herr Professor Jentzsch noch einen Aufruf zur Unterstützung der Hinterbliebenen des Botanikers Dr. Krabbe vor, der vor wenigen Jahren Privatdozent in Berlin war. Herr Dr. Abromeit sprach hierauf über die immergrünen Sträucher Preussens, zu denen nur 17 Arten gehören, die sich auf 11 Familien verteilen. Sie lassen sich im allgemeinen in drei Gruppen, je nach den Standorten zusammenfassen. So gedeiht eine Anzahl immergrüner Kleinsträucher, wie z. B. Epheu, Preisselbeerstrauch, Linnaea, Sin- und Wintergrün, Bärentraube, u. a. m. vorzugsweise unter dem Schutze des Hochwaldes, während andere, wie z. B. Moos-

und Krähenbeere, Gränke (Andromeda) und Porst, moosige Moore, insbesondere Hochmoore, bevorzugen, wo stets eine grössere Feuchtigkeit vorzuherrschen pflegt. Nur wenige sind den ausdörrenden Frostwinden meist völlig ohne Schutz ausgesetzt, wie z. B. Heide (Calluna und Erica), stellenweise auch der Wachholder und die Mistel stets, doch ertragen sie dieselben vermöge des eigenartigen Baues ihrer Vegetationsorgane. Insbesondere das letztgenannte Schmarotzergewächs wurde eingehender berücksichtigt und sowohl der abweichende Blütenbau, sowie die eigenartige Verbreitung durch Drosseln, Seidenschwanz etc. und sein Vorkommen näher erörtert. Professor Dr. R. Caspary hat bereits 1866 und in den folgenden Jahren genauere Beobachtungen und Aufzeichnungen über das Vorkommen der Mistel (Viscum album) in Preussen gemacht. Danach bevorzugt sie bei uns die amerikanische oder Rosenkranzpappel (Populus monilifera Ait.), die meist fälschlich „Schwarzpappel" genannt wird, ferner die kleinblättrige Linde (Tilia cordata Mill.) und noch andere Holzpflanzen bis auf die Hundsrose herab. Sehr selten kommt sie bei uns auf Kiefern vor und zwar nur in einigen westpreussischen Forsten in einer kleinblättrigen Form mit gelblichen Beeren, die var. laxa Reuter (= b) microphylla Casp.) genannnt wird. Seltener kommt die Mistel bei uns auf Obstbäumen vor, obgleich sie im Rheingelände, in der Schweiz, Nordfrankreich und im südlichen und mittleren England hauptsächlich auf Obstbäumen schmarotzt. Vorzugsweise in letzterem Lande wurde sie auch mit Sicherheit an etwa 13 Stellen auf Eichen beobachtet. Bekanntlich kommt sie im Vereinsgebiet bis jetzt auf der Eiche nicht vor, denn alle darauf bezüglichen Mitteilungen erwiesen sich als unzutreffend. Es wird behauptet, dass die heilige Eiche von Romowe, die auch im Winter grün blieb und unter der die alten Preussen ihren Göttern opferten, ihren winterlichen Laubschmuck durch Viscum album erhalten haben soll. Ganz von der Hand zu weisen ist diese Annahme wohl nicht, denn auch die Druiden verehrten nur dann besonders die Eichen, sobald sich auf ihren Aesten eine Mistel zeigte, die gleichsam als ein Fingerzeig der Götter betrachtet wurde. Nicht zu verwechseln mit der Mistel ist die auf Eichen schmarotzende Riemenblume (Loranthus europaeus), die erst von Schlesien südwärts ihre Vebreitung besitzt und ihr Laub im Winter verliert. Schliesslich wurde noch die Lebensweise dieses Halbparasiten unter Demonstration von Abbildungen und lebendem Material erörtert und die blütenbiologischen Verhältnisse berührt, auch erwähnt, dass noch hinsichtlich der Uebertragung des Blütenstaubes Meinungsverschiedenheiten unter den Fachgenossen vorherrschen. Nach den neueren Untersuchungen Löw's dürfte die Mistel aber zweifellos eine insektenblütige Pflanze sein, und zwar sollen kurzrüsselige Bienen (Andrena hirtipes etc.) den Blütenstaub bei dem zweigeschlechtigen Kleinstrauch übertragen, doch fehlen noch genauere Beobachtungen, die wegen des hoch auf den Aesten vorkommenden Viscum sehr schwierig anzustellen sind. Auch die mythologischen Beziehungen der Mistel wurden berührt und ihre arzneiliche Verwendung in früheren Zeiten berücksichtigt. Es ist sehr bemerkenswert, dass die Mistel von 1837 nach Angabe des verstorbenen Medizinalrath Dr. Hensche um Königsberg nicht häufig war und die erste damit behaftete kanadische Pappel in der Gegend des Brunnens mit dem Denkmal des Hans von Sagan auf dem Oberhaberberge bemerkt wurde. Die Apotheken bezogen ihren Bedarf von Misteln von Friedrichstein, wo sie auf Linden noch heute viel vorkommt. Schliesslich legte der Vortragende noch einige neuere Werke aus dem Gebiete der Fachliteratur vor.

Die fünfte Sitzung am 17. März wurde vom ersten Vorsitzenden Herrn Prof. Dr. Jentzsch nach $8^1/_2$ Uhr abends im Restaurant „Zum Hochmeister" eröffnet. Nach einigen geschäftlichen Mitteilungen erhielt Herr Oberlehrer Vogel das Wort. Derselbe legte einen Band der „Plantae officinales" von Nees von Esenbeck vor und zeigte mehrere Abbildungen dieses alten Folianten, von denen manche als gelungen bezeichnet werden können, obgleich die Lithographie aus der Zeit von 1821 bis 1833 herstammt. Damals gehörten noch sehr viel mehr Pflanzen dem Arzneischatze an. Viele sind seitdem verworfen und nur verhältnismässig wenige neu hinzugenommen worden, dennoch dürfte in manchen älteren Drogenhandlungen und Apotheken nebenher vieles, das „Urväter Hausrat drein gestopft" anzutreffen sein, weil im Volke, namentlich in ländlichen Kreisen, die Tradition an die Wirkung der „heilkräftigen Kräuter" noch weiter fortbesteht, wie ja noch in jüngster Zeit Bestellungen alter, sozusagen ausrangierter Heilmittel vorkommen. Jedenfalls ist das Esenbecksche Werk seiner Zeit nicht mit Unrecht sehr geschätzt worden, wenn es auch heute nur noch einen historischen Wert besitzt. Hierauf demonstrierte Herr Dr. Abromeit mehrere bemerkenswerte Pflanzen, namentlich solche, die neuerdings durch den Getreidetransport aus Russland zu uns eingeschleppt worden sind und daher in der Nähe von Eisenbahnen und Getreideverladestellen auftreten. Manche von diesen Unkräutern haben in ihrer neuen Heimat bereits festen Fuss gefasst und gedeihen hier z. B. ebensogut wie in Russland. Andere hinwiederum, die eine grössere Wärmeperiode beanspruchen oder nur wenig Samen produzieren, gehen sehr bald zu Grunde, falls sie nicht ausdauernd sind. So treten in der

Nähe unseres Kaibahnhofs einige in unserer Pflanzenwelt nicht einheimische Arten auf, wie z. B. Verbascum phoeniceum und Nonnea pulla mit braunen Blüten auf und eine Wolfsmilchart (Euphorbia virgata Waldst. et Kit.) wird dort schon seit einer Reihe von Jahren beobachtet. Auch von dieser wurden normale und von einem Rostpilz (Uromyces scutellatus Lev., verwandt mit dem Erbsenrostpilz U. Pisi) befallene Exemplare vorgelegt. Die Unterseiten der verbildeten breiteiförmigen Blattflächen waren dicht mit kleinen rundlichen bräunlichen Pusteln, den Sporenhäufchen, besetzt. Der Vortragende hat diesen Rostpilz auf der genannten Nährpflanze noch nicht beobachtet, auch dürfte dieser Fall im Vereinsgebiet nicht bekannt sein. Sodann legte derselbe das Pillenkraut (Pilularia globulifera L.) einen kleinen Farn aus der Familie der Marsiliaceen vor. Das Pillenkraut ist im Vereinsgebiete bisher noch nicht gefunden worden, was vielleicht darauf beruht, dass es wegen seiner Kleinheit den Augen der Beobachter entgangen sein mag. Es wächst gern auf Sumpfwiesen, an Gräben, Teich- und Seerändern ähnlich wie das nadelförmige Riet (Scirpus acicularis L. oder Heleocharis acicularis R. Br.), an das es, oberflächlich betrachtet, auch in der Tracht erinnert. Gewöhnlich bedeckt es grössere Flächen, da seine Stämme am Boden weit umherkriechen und auch in das Wasser hineinwachsen. Die feinen fadenförmigen Blätter sind nur in der Jugend an der Spitze eingerollt, später gerade. (Eine Abbildung befindet sich u. a. in der bekannten 17. Auflage der illustrierten Flora von Deutschland von Garcke). Die kugeligen vierfächerigen Sporenfrüchte, die den Pillen nicht unähnlich sind, haben zu der Bezeichnung „Pillenkraut" geführt, obgleich das Pflänzchen sonst mit Pillen nichts zu schaffen hat. Der nächste Fundort der Pilularia wurde 1893 von Herrn Dr. P. Graebner am Ufer des Sauliner Sees in Hinterpommern, nur wenige Kilometer von der westpreussischen Grenze, entdeckt und es steht zu hoffen, dass das Pillenkraut auch noch weiter ostwärts gefunden werden dürfte, obgleich namentlich das Gebiet westlich von der Weichsel schon vielfach eingehenden Untersuchungen unterzogen worden ist. Die Demonstrationsexemplare hatte der Vortragende durch die Güte des Herrn Oberstabsarztes Dr. Prahl in Rostock aus der Flora von Schleswig-Holstein, Kreis Segeberg (am Ihlsee durch Justus Schmidt 1892 gesammelt) erhalten. Nachdem noch einige bemerkenswerte Formen von Melden (Atriplex hastatum b) crassifolium von Bünau etc.) vom Ostseestrande von Neuhäuser vorgezeigt und ihre unterscheidenden Merkmale hervorgehoben worden waren, legte der Vortragende Professor Dr. Köhne's wichtige Arbeit über die Gattungen der Pomaceen vor, die als wissenschaftliche Beilage zum Programm des Falk-Realgymnasiums in Berlin bereits 1890 erschienen ist, aber bisher nicht allgemeine Berücksichtigung gefunden zu haben scheint. Der auf dendrologischem Gebiet wohlerfahrene Verfasser legt unter Berücksichtigung der bisherigen Arbeiten über die Pomaceen eingehend dar, dass diese Familie 23 Gattungen umfasst, während z. B. in dem neuesten Hauptwerk der Systematik in Engler und Prantl's Pflanzenfamilien von Focke nur 14 Gattungen der Pomaceen aufgeführt werden. Nach Koehne sind bisher viele Gattungeu durcheinander gewirrt worden und erheischen eine Klärung. So darf z. B. der Apfelbaum nicht als Art zur Gattung Pirus gebracht werden, sondern bildet, wie bereits Tournefort und Decaisne dargethan haben, eine von Pirus weit verschiedene Gattung für sich, was auch schon dadurch zum Ausdruck gelangt, dass beispielsweise Aepfel auf Birnbäume und umgekehrt sich nur sehr schwer oder gar nicht pfropfen lassen. Es würde zu weit führen, hier die mannigfaltigen Beweisgründe des Verfassers eiugehender zu behandeln. Wir beschränken uns darauf, auf diese wichtige Arbeit hingewiesen zu haben. Schliesslich legte der Vortragende noch einen Separatabdruck aus der österreichischen botanischen Zeitschrift von diesem Jahre vor, worin der Monograph der deutschen Orchideen, Max Schulze in Jena, höchst wichtige Nachträge zu den Orchideen, die auch unser Gebiet betreffen, veröffentlicht hat.

Sechste Sitzung am Donnerstag den 21. April 1898. Herr Apotheker Erich R. Perwo gab einen Ueberblick über die Kautschukpflanzen, von denen er mehrere Abbildungen vorlegte. Im ganzen sind etwa 30 Species von Kautschuk liefernden Pflanzen bekannt, die sämtlich den tropischen Florengebieten angehören. Sie verteilen sich auf die Familien der Urticaceen, Euphorbiaceen, Apocynaceen und Lobeliaceen. Der Vortragende demonstrierte mehrere kugelförmige Stücke von Rohkautschuk, die von Herrn Apotheker Matthes aus El Callao in Venezuela eingesandt worden waren und höchst wahrscheinlich von Hevea guianensis Aubl. (Siphonia elasitca Pers.) herstammen. Bezüglich der Abstammung gilt wohl im allgemeinen, dass der amerikanische Kautschuk von Arten der Gattungen Hevea Castilloa und Hancornia, der asiatische von Ficus und Urceola und der afrikanische von Ficus, Landolphia, sowie von der erst neuerdings als Kautschukbaum erkannten Apocynacee Kickxia africana Benth. gewonnen wird. Letzterer Baum liefert den wertvollen Lagos-Kautschuk und findet sich nach Herrn Professor Dr. K. Schumann sowohl im Togo- als auch Kamerungebiet wild vor. Neuer-

dings werden Anbauversuche mit der Kickxia im botanischen Garten von Victoria bei Kamerun durch den Leiter desselben, Herrn Dr. Preuss, vorgenommen. Hierauf hielt Herr Hauptmann Böttcher einen Vortrag über die Gattung Tilia unter Hinweis auf ältere und neuere Literatur. Es ist sehr bedauerlich, dass neuerdings auf Grund kleinlicher, oft unbeständiger Merkmale sogenannte „Arten" begründet werden, die im Freien kaum wiedergefunden oder erkannt werden können. Das Gedächtnis wird durch neue Namen unnötigerweise beschwert, ohne dass der Wissenschaft durch ein solches Vorgehen gedient wird. Von diesem Fehler ist die auch sonst wertvolle Monographie der Gattung Tilia von Bayer grösstenteils frei, wenn sie auch nicht mehr neu ist. Zum Schluss demonstrierte Herr Hauptmann B. mehrere Linden, darunter auch die bei uns urwüchsige, aber niemals grosse Bestände bildende Tilia cordata Miller (T. ulmifolia Scop.), die kultivierte T. platyphylla Scop., nebst noch einigen anderen hier angepflanzten Arten. Herr Oberlehrer Vogel zeigte Pflanzenabbildungen vor und besprach dieselben. Dr. Abromeit legte hierauf einige Exemplare der Wassernuss (Trapa natans) vor, die er aus Früchten der f. laevigata Nath. aus dem Linkehner See, Kreis Wehlau, stammend, gezogen hatte. Von den 350 Steinkernen, die aus jenem Altwasser des Pregels vermutlich durch Fischer auf das trockene Ufer geworfen waren, gehörten die meisten den Formen coronata, subcoronata und laevigata Nathorst an. Die Form conocarpoides Nath. wurde in 11 und subconocarpa Nath. in 2 Exemplaren festgestellt. Ausserdem waren darunter eine Anzahl Steinkerne mit teilweise verkümmerten und verschiedenartig gekrümmten Dornen. Auch die früher im Mühlenteich von Neuhausen bei Königsberg gefundenen Steinkerne der Trapa natans, sowie viele der subfossilen Exemplare gehören der fr. coronata Nath. an, nach den Dornen jedoch meist zur fr. stenacantha Celak., während fr. platycantha Celak. selten zu sein scheint. Vorgezeigt wurden u. a. ferner Viola Riviniana mit einer Doppelblüte, Corydalis cava Schweigg. et K. mit solider Knolle und laubartig entwickelten untersten Deckblättern, die Herr Oberlandesgerichts-Sekretär Scholz zum Teil in diesem Jahr um Marienwerder i. Westpr. gesammelt und gütigst eingesandt hatte. Sodann erfolgten noch Literaturvorlagen und zum Schluss wurde ein gemeinsamer Ausflug nach dem grossen Hausenberge und Palmnicken am Himmelfahrtstage in Aussicht genommen.

Wegen ungünstiger Bahnverbindung musste jedoch dieser Ausflug zunächst unterbleiben und am 19. Mai wurde eine kürzere Exkursion nach Ludwigsort, nach der Brandenburger Heide und nach dem Gestade des Frischen Haffs unternommen. Von bemerkenswertheren Arten boten sich dar: Pulsatilla pratensis und Sedum boloniense unfern des Kurhauses am Südwestrande der Brandenburger Heide. Auf einem Acker u. a. Alchemilla arvensis und Viola tricolor b) vulgaris in den mannigfaltigsten Farbenabänderungen der Blumenblätter. An den Chausseerändern wurde in der Heide Hepatica triloba teils in Blüte, teils mit Fruchtansatz vorgefunden. Vicia lathyroides nebst Salix repens, letztere in vielen Formen wurden ebenfalls beobachtet. Den Heideboden bedeckten stellenweise in grösseren Beständen die Farne Aspidium spinulosum b) dilatatum, A. Filix mas und die Brombeere Rubus fissus. Am Haffgestade war in dichten Beständen vertreten: Equisetum hiemale, ferner Viola canina und Riviniana, Corydalis solida b) subintegra Casp. am Haffstrande und sehr vereinzelt: Primula officinalis und Orchis Morio Z^1. Bei Patersorth war Stellaria pallida Piré stellenweise Z^5 anzutreffen und auf einem Acker zwischen dem letztgenannten Ort und Ludwigsort konnten viele Exemplare von Lamium hybridum neben L. purpureum und L. amplexicaule beobachtet werden. Auch Carex ligerica wuchs in der Nähe des Ludwigsorter Waldes massenhaft. Nachdem in der Schlucht bei Ludwigsort noch Ribes rubrum b) silvestre Lamarck und schöne Bestände von Onoclea Struthiopteris in Augenschein genommen werden konnten, erfreuten die Ausflügler in der Nähe des Gasthauses Stolzke in Gebüschen an der Schlucht: Carex pilosa Scop. und kultivierte Exemplare des Amelanchier canadensis, sowie Alyssum calycinum, das auf den Rasenplätzen beobachtet werden konnte. — Die zweite Exkursion wurde am 19. Juni über Hardershof nach den Schiessständen bei Beydritten und nach dem Trenker Waldhause (Tannenwalde) unternommen. Auf der Waldwiese SW. von den Schiessständen wurden die von dort bereits bekannten Carex Hornschuchiana, C. Buxbaumii, Luzula multiflora, Iris sibirica (noch in Blüte), Gladiolus imbricatus (Laub), Platanthera chlorantha und P. bifolia, Thalictrum angustifolium, Th. aquilegifolium, Trollius europaeus, Peplis Portula, Limosella aquatica, Campanula Cervicaria und an einem Zwischenwerk eingeschleppt: Anthemis tinctoria, Bromus racemosus Z^4, Echinospermum, Lappula und Dracocephalum thymiflorum beobachtet. Auf buschigen Wiesen waren zerstreut: Pirola minor, P. rotundifolia, Digitalis ambigua (horstweise hier bisher nicht beobachtet, Laub) Epilobium adnatum und Barbarea stricta anzutreffen. Im Südostzipfel des Bel. Wilky des K. Forst-Reviers Fritzen fanden sich noch Ranunculus auricomus + cassubicus, Daphne Mezerum in sehr mässiger Zahl und in sehr niedrigen Büschen, endlich Rubus Bellardi, der dort neben R. suberectus nicht selten

ist. Am 3. Juli wurde noch eine dritte Exkursion nach Palmnicken angestellt. In Godnicken wurde Scorzonera hispanica in Kultur angetroffen. Am Bahndamm kam daselbst Anthemis tinctoria vor. Am Wege zwischen Station Germau und Warschken war Acer campestre in ziemlich starken Exemplaren angepflanzt anzutreffen, desgleichen im Park des Herrn von Schmidt in Warschken, wo auch Hieracium aurantiacum verwildert vorgefunden wurde. In dem um den grossen Hausenberg belegenen Gelände wurden in jungen Schonungen u. a. bemerkt: Hypochoeris glabra, Rumex sanguineus b) viridis, Holcus mollis, Polygala vulgaris fr. albiflora, Platanthera chlorantha, Viscaria vulgaris, Teesdalea nudicaulis und Jasione montana fr. albiflora, an feuchten Stellen die im Samlande häufige Lysimachia thyrsiflora und Thysselinum palustre. An den dicht buschigen Hängen des grossen Hausenberges waren bemerkenswert: Polygonatum anceps, Neottia nidus avis, Polypodium vulgare in dichten Beständen, Ervum cassubicum; an einer feuchten Stelle SO. vom Hügel: Hydrocotyle vulgaris. Auf einem bewaldeten Hügel zwischen dem grossen Hausen und Palmnicken wurde u. a. bemerkt Trifolium alpestre b) bicolor Rchb. mit fast weisser oder hellrosa Fahne und rotem Kiel, neben der normalen Form, aber in dichten Beständen; ferner Primula officinalis. Am Wege nach Palmnicken: Vicia lathyroides, Silene Otites, Cuscuta Epilinum auf Lein schmarotzend, Anchusa officinalis b) albiflora, Sisymbrium officinale b) leiocarpum und Malva neglecta b) litoralis Dethard. Im Park von Palmnicken: Geranium dissectum und 2 Tulpenbäume (Liriodendron tulipiferum) deren Stämme in 1 m Höhe über dem Boden 0,47—0,57 m Umfang zeigten. Am Seestrande wurde u. a. auch bei Palmnicken Xanthium italicum konstatirt; an Bachläufen und Gräben: Catabrosa aquatica, Scirpus maritimus und Lathyrus pratensis a) glabrescens. In Kraxtepellen wurden bemerkt: Chenopodium Bonus Henricus und Ch. murale, sowie Alliaria officinalis.

Berichtigung: Durch ein Versehen ist Seite 42 Viola collina Bess. für Insterburg angegeben worden wo sie, wie überhaupt in Ostpreussen, fehlt.

Druckfehler-Verbesserung zum vorigen Jahresbericht: Seite 20, Zeile 6 von unten, lies opaca statt apaca, Seite 21, Zeile 12, von unten, lies tinctoria statt trinctoria, Seite 29, Zeile 10 von oben, liess Harfenfichte statt Harpfenfichte.

Der Formenkreis von Corydalis cava Schwgg. et Koerte.

Von

Jos. Scholz.

Zu den frühblühendsten Vertretern unserer Frühlingsflora gehören die Corydalis-Arten, unter denen sich namentlich die C. cava durch ihren farbenprächtigen Blütenschmuck auszeichnet. Bereits in ziemlicher Entfernung macht sich eine Gruppe dieser stolzen, von honigsuchenden Insekten eifrigst umworbenen Gewächse durch einen durchdringenden Duft bemerkbar, der den Blüten entströmt. Am besten lässt er sich derjenigen Gruppe der Blumendüfte einreihen, die A. Kerner in seinem „Pflanzenleben“*) als die paraffinoiden unterscheidet.

Es ist eine überaus beachtenswerte Erscheinung, dass gerade die meisten Frühlingspflanzen, wie unsere Anemonen, Milchsterne und Lerchensporne nebst einigen Potentillen, zu den formenreichsten Pflanzen gehören. Die hervorragendste Stellung unter den Lerchenspornen nimmt wohl C. cava ein, indem die Blätter, Deckblätter und Blüten den mannigfachsten Schwankungen unterworfen sind. Obgleich wir dank der eingehendsten Untersuchungen von Bischoff**) und Irmisch***) hinsichtlich der Entwickelung der C. cava in ihrem Jugendzustande die zuverlässigsten Aufschlüsse besitzen, so scheint der Weiterentwickelung der Pflanze doch nicht diejenige Beachtung geschenkt worden zu sein, wie sie anderen polymorphen Pflanzengruppen von den beschreibenden Botanikern der Neuzeit entgegengebracht worden ist.

Ueber den Entwickelungsgang der Knolle von C. cava hat Irmisch äusserst interessante Mitteilungen gemacht. Ich habe bei meinen eigenen Untersuchungen dessen Angaben vollkommen bestätigt gefunden und mich hierüber bereits an anderer Stelle†) eingehend ausgesprochen. Hiernach besitzt Coryd. cava im Jugendzustande eine solide Knolle. Solche Exemplare sind überall dort zu finden, wo die Pflanze in Menge auftritt. Man darf sich allerdings nicht die Mühe verdriessen lassen, eine grössere Anzahl Knollen zu untersuchen, was um so beschwerlicher ist, als diese im Erdboden fast immer tiefer eingebettet liegen als die von C. solida Sm. oder C. intermedia Gaud.

Alte, sich durch ihr üppig entwickeltes Blattwerk oder durch mehrere Blütenstengel als solche auszeichnende Pflanzen sind unberücksichtigt zu lassen. Irmisch

*) Band II. S. 195.

**) Ueber den eigentümlichen Gang des Keimens und der Entwickelung der Knollen bei Corydalis-Arten.

***) „Ueber einige Fumariaceen.“ Abhandl. der Naturf.-Gesellsch. zu Halle 1862.

†) Scholz: „Vegetationsverhältnisse des Preuss. Weichselgeländes.“ Mitteil. des Coppernicus-Vereins in Thorn. 1896.

meint, dass die Entwicklung der Blütensprossen schwerlich vor dem 5. oder 6. Jahre, in den meisten Fällen gewiss später stattfindet. Aeltere Pflanzen haben daher in der überwiegenden Mehrzahl bereits hohle Knollen. In späteren Wachstumsperioden bestehen sie oft nur aus einer Hohlscheibe, die mit Erde angefüllt ist. Trotzdem braucht man sein Augenmerk nicht auf durchweg junge Pflanzen zu beschränken. Man findet, jedoch in sehr seltenen Fällen, auch feste Knollen bei Exemplaren mit ziemlich üppigen Blättern und voller Blütentraube. Zuerst war mir eine derartige Pflanze durch ihr eigentümliches Blattwerk aufgefallen, wovon Fig. 1 ein Blatt zur Darstellung bringt. Die Blätter sind hier viel weniger geteilt und die einzelnen Blattabschnitte breiter als gewöhnlich, teils ungeteilt oder nur am Ende 2—3zähnig. Das Exemplar war weiss- und durchaus nicht armblütig.

Aus Südrussland ist eine Corydalis Marschalliana Pall. beschrieben worden, die nach Dr. K. Fritsch*) neuerdings auch für Bulgarien und Serbien angegeben wird. Die Behauptung mancher Autoren, dass diese angebliche Art blos gelbe Blüten besitze, ist von Fritsch hinlänglich widerlegt. Mir liegt Vergleichsmaterial aus Serbien, gesammelt von Adamovic um Krstilovica vor. Ich vermag nicht den geringsten Unterschied von meinen eigenen Herbarpflanzen herauszufinden und muss meine frühere Ansicht durchaus aufrecht erhalten, dass der C. Marschalliana nicht einmal der Rang einer Unterart zugestanden werden kann.

Hinsichtlich der Blattform kann man von C. cava drei Gruppen unterscheiden.

In die I. Gruppe reihe ich die von mir in Fig. 1 bis 6 abgebildeten Formen ein, die jedoch unter einander durch alle nur möglichen Zwischenformen verbunden sind.

Die Blätter in Fig. 2 stehen denen von Fig. 1 am nächsten. Das Blatt in Fig. 1 ist einfach fiederschnittig und jedes Fiedersegment ist dreiteilig und zwei- bis dreilappig. Bei Fig. 2 ist das Blatt dagegen doppelt-fiederschnittig mit fiederteiligen oder gelappten und eingeschnitten gezähnten Blattabschnitten (II. Ordnung). Die Blattabschnitte sind bedeutend tiefer geteilt und die ganze Tracht der Pflanze ist viel zierlicher. Im lebenden Zustande gewährte sie einen fast fremdartigen Eindruck, der durch das überaus reichlich entwickelte Laub und die 10 mehr oder minder reichblütigen Blütenstengel, die aus ein und derselben Knolle entsprangen, wirkungsvoll erhöht wurde.

Die Fig. 3 und 4 veranschaulichen Blätter mit tiefzerteilten und zerschlitzten Blattabschnitten. Auch diese gehörten Pflanzen im vollsten Entwickelungsstadium an. Ungemein charakteristisch ist das Blatt von Fig. 4. Jedes Blatt ist fast doppelt-fiederschnittig, aber auch einfach-fiederschnittig mit tief geteilten Abschnitten. Die Abschnitte 2. Ordnung erinnern zuweilen entfernt an das Geweih eines Dammhirsches. Am weitgehendsten ist die Blattzerteilung bei Fig. 5 durchgeführt. Solche Pflanzen sind indess verhältnismässig selten, stellen jedoch, wie keine der von mir abgebildeten Pflanzen Standortsvarietäten dar. Die Blätter dieses Exemplars sind doppelt-fiederschnittig mit tiefgeteilten Abschnitten 2. Ordnung, die

*) Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel in Verh. der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Jahrgang 1894, S. 303.

ihrerseits wieder gelappt und tief geteilt sind. Im Verhältnis zu den schmalen Blattzipfeln steht die Form der Deckblätter. Sie sind nämlich auffallend schmal, lineallanzettlich und lang zugespitzt. Die Blattfarbe war grünlichgrau, genau so wie bei Fumaria Vaillanti Loisl.

Gegenüber Fig. 4 und 5 besitzt Fig. 6 gedrungene, verbreiterte Abschnitte 2. Ordnung und Blattlappen. Die Pflanzen hatten hellgrüne Blätter und eine für den überaus zierlichen Wuchs überraschende grosse Blütentraube mit Kronen von tief karminroter Farbe.

In die II. Gruppe gehören Blattgestalten, die den Blättern von Aquilegia vulgaris gleichen.

Die meiste Aehnlichkeit mit Akeleiblättern besitzt das Blatt von Fig. 7. Aehnliche Blattformen kann man bei anderen Corydalis-Arten z. B. C. solida Sm., C. intermedia Gaud. und C. pumila Rchb. beobachten, wohl am ausgeprägtesten bei C. solida. Ueber derartige Formen habe ich mich eingehend in meiner Arbeit über „Vegetationsverhältnisse des preussischen Weichselgeländes" S. 134 verbreitet und von der auffälligsten Form (C. solida Sm. ß. integrata Godr. = C. aquilegifolia Dum. = C. intermedia Loisl.) eine Abbildung gegeben. Die Deckblätter der zu Fig. 7 gehörigen Pflanzen sind mitunter ausserordentlich klein, fast schuppenförmig, spatelförmig und werden von den einzelnen Blüten um das 3—4fache überragt.

Verwandt, jedoch von minder zierlicher Gestaltung der Blätter sind Pflanzen von Fig. 8.

Die Fiedersegmente 1. Ordnung des doppelt fiederschnittigen Blattes erscheinen langgestielt und die einzelnen Blattlappen fast durchweg abgerundet.

Von schönstem Ebenmasse der Form zeugen Blätter, die uns Fig. 9 vor Augen führt.

Die III. und anscheinend die verbreitetste Gruppe, wird durch die Figuren 10 und 11 charakterisiert.

Eine Aehnlichkeit mit verschiedenen Formen von Chelidonium majus, insbesondere mit *β)* laciniatum Mill. ist unverkennbar vorhanden.

Die Blattabschnitte sind öfters kraus oder wellig, ohne dass der Einfluss von Insekten (Milben) irgendwie nachweisbar wäre.

Was die Blattfarbe von C. cava anbetrifft, so herrscht die hellgrüne entschieden vor. Man begegnet jedoch mitunter Exemplaren mit tiefdunkelgrünen, seltener mit graugrünen Blättern. Im Allgemeinen scheint die Blütenfarbe mit der Färbung von Laub- und Deckblättern in keinem auffallenden Zusammenhange zu stehen. Ein helleres Grün der Laubblätter bedingt bei unserer Pflanze keine helle Blüte, wie wir es bei anderen Pflanzenfamilien recht oft wahrnehmen können (z. B. bei Begonien). Grossen Schwankungen ist die Form der Deckblätter unterworfen. Ich verstehe, um Irrtümern vorzubeugen, unter dieser Bezeichnung die unmittelbar unter der Blüte sitzenden Blattgebilde.*) Die verschiedensten Formen sind da vertreten: eiförmige, spatelförmige, lanzettliche, grosse und kleine. In vereinzelten Fällen sind die untersten Deckblätter gelappt und gezähnt, seltener laubblattartig

*) Wydler in Flora oder Regensb. Bot. Zeit. 1850 No. 18 weist nach, dass die beiden Laubblätter am Blütenstengel als Vorblätter zu betrachten sind.

entwickelt. Meistens besitzen sie eine braunrote, hellbraune oder trübrote Färbung, wie ja bei vielen anderen Pflanzen (Melampyrum, Begonia, Tillandsia u. s. w.) die Deckblätter auffallend gefärbt sind. Eine ausserordentlich bemerkenswerte Abänderung an der Blütentraube verdient an dieser Stelle hervorgehoben zu werden. Ich bemerkte im Frühjahre 1898 bei Marienwerder eine trübrote Blütentraube, die als unterstes Deckblatt ein kleines Laubblatt trug und bei näherer Besichtigung einen ganz eigenartigen Blütenstand hatte. An dem untersten Blütenstiele trat nämlich ausser dem Deckblatte ein lineallanzettliches Vorblatt auf. Die zweite Blüte war normal ausgebildet, dagegen besassen Vorblätter wiederum die 3., 5., 7., 9. und 11. Blüte. An den letzten Blüten hatten die Vorblätter eine borstige Gestalt. Den Blüten entströmte namentlich am Abende ein wahrhaft betäubender Wohlgeruch, wie ich ihn noch bei keiner anderen Corydalis in dieser Stärke wahrgenommen hatte. Nur ein einziges Mal traf ich auf ein abnormes Exemplar mit grünen Deckblättern. Bisweilen finden sich Pflanzen mit ganz oder teilweise fehlgeschlagenen Blüten. Dann sind die Deckblätter abnorm kräftig entwickelt, wodurch die Pflanze ein fremdartiges Aussehen erhält.

Allein auch bei solchen mit normalen Blütentrauben erscheinen die Deckblätter mitunter ähnlich gebildet. Da sie von unten nach oben an Grösse abnehmen, erhält die Traube eine pyramidale Form.

Bisher ist es mir nicht gelungen zwischen C. cava und C. solida oder C. intermedia einen Bastard zu entdecken. Aus der Litteratur ist mir auch kein derartiger Fall bekannt geworden. Zwar beschreibt v. Uechtritz einen mutmasslichen, in einem Grasgarten in Rösnitz bei Katscher unter den angeblichen Eltern (von Menzel) gefundenen Bastard C. cava + solida.*) Die Bastardnatur war aber diesem rühmlichst bekannten Botaniker selbst zweifelhaft, weshalb er die Bestimmung vorsichtigerweise mit einem ? versah. Nach der Beschreibung hatte die Pflanze eine ausgefüllte Knolle, am Grunde eine Schuppe, eiförmig-längliche Deckblätter, von ganzrandiger Form, bisweilen an der Spitze unregelmässig eingeschnitten, Blütenstiele von der Länge der Schoten mit cylindrischem, an der Spitze deutlich gekrümmtem Sporne. In der Tracht glich sie einer C. solida, sie besass aber breitere Blattzipfel und erinnerte durch die ganzrandigen Deckblätter und die Bildung des Spornes an C. cava. — v. Uechtritz hielt es nicht für unwahrscheinlich, dass es sich um eine der C. solida Sm. var. intermedia Mérat = integrata Godr. nahekommende Form handeln könnte.

Aus der Beschreibung geht zweifellos hervor, dass hier eine zum Formenkreise der C. solida Sm. var. aquilegifolia gehörige Pflanze vorlag. Diese besitzt allem Anscheine nach eine weite Verbreitung und hat bereits wiederholt zur Aufstellung zahlreicher vermeintlicher Arten und Unterarten Veranlassung gegeben.

In diesen Formenkreis gehören nach C. Fritsch**) sicher C. bicalcara Velenovsky und C. balcanica Velen. Von der Richtigkeit dieser Annahme habe

*) Die bemerkenswertesten Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora i. J. 1872. 50. Jahresb. der schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur S. 164.

**) Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel II. Teil. Verhandl. der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien (Jahrg. 1894, S. 306).

ich mich an der Hand von Belagexemplaren überzeugt. Die letztgedachte Form scheint bei uns noch nicht beobachtet worden zu sein. Sie besitzt ein ungemein zierliches Blattwerk mit fein zerteilten ziemlich langgestielten Fiedern. Sonst vermag ich in die Augen fallende Unterschiede zwischen ihr und C. solida an den mir vorliegenden Exemplaren nicht zu entdecken. Ebenso wenig gebührt der C. slivenensis Velen. aus Bulgarien und Serbien der Rang einer Art oder Unterart. Wir haben es hier lediglich mit einer niedrigen Form von C. solida zu thun, die der var. aquilegifolia nahe steht.

Eine Form unserer vielgestaltigen C. cava ist nach Fritsch dagegen C. pseudocava Jos. Pantocsek.*) Sie soll von ersterer und C. parnassica Orph. et Heldr. durch solide Knollen, eingeschnittene Blattsegmente, von C. solida Sm. durch das Fehlen des Schuppenblattes und ungeteilte Deckblätter verschieden sein.**) Ohne Frage handelt es sich in diesem Falle um einen der von Irmisch geschilderten Jugendzustände von C. cava, dem in gleicher Weise C. Marschalliana Pallas zugehört. Eine Form ganz untergeordneter Bedeutung stellt die form. bicaulis Waisbecker dar.***) Die Anzahl der Blütenstengel spielt bei dieser Pflanze gar keine Rolle. Irmisch hat deren an einer Pflanze bis zu 25 gezählt. Interessanter ist eine Pflanze, die ich aus der hiesigen Umgegend besitze, die aus einem Blütenstengel zwei Blütentrauben getrieben hatte.

Dass ich durch vorliegende Schilderung noch lange nicht alle Formenausstrahlungen der C. cava erschöpft habe, ist mir vollkommen klar. Bei der Vielgestaltigkeit und Abänderungsfähigkeit dieser Lerchensporne muss es indess als ein vermessenes und nutzloses Unterfangen bezeichnet werden, die verschiedenen Formen unter Arten oder Unterarten-Begriffe zu zwängen, ohne nach dem Vorbilde Irmischs durch eingehende Kulturversuche die spezifischen Unterscheidungsmerkmale fest begründet zu haben. Aber unwillkürlich drängt sich uns die Frage auf, weshalb manche Pflanzengruppen im Gegensatze zu anderen so überaus formenreich auftreten? Gewiss üben hierbei Standortsverhältnisse, wie Bodenbeschaffenheit, Beschattung, Vererbung u. s. w. tiefgreifende Einflüsse aus. Andererseits spielen aber Umstände mit, die noch in tiefes Dunkel gehüllt sind und bis zu deren Ergründung wir uns vorläufig mit der Thatsache begnügen dürfen, dass die Arten der Gattung Corydalis, wie die Species so mancher anderen Pflanzengattung, eine individuelle Neigung z. Abänderungen der Blattform besitzen.

---

*) Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel a. a. O.

**) Adnotationes ad floram et faunam Hercegovinae. Verhdl. des Vereins für Natur und Heilkunde Presburg N. Folge 2. Heft Jahrg. 1871.

***) Oestr. bot. Zeitschr. 1897. S. 6.

Zur Feststellung der Schmetterlingsfauna der Provinzen Ost- und Westpreussen.

Die Lepidopterenfauna unserer Provinz wurde in diesen Schriften 1862 und 1869 durch Schmidt, welcher Tagfalter, Schwärmer und Spinner gab, und durch Grentzenberg, welcher Eulen und Spanner bearbeitete, verzeichnet, und zu diesen Verzeichnissen 1877 ein Nachtrag von Grentzenberg selbst gegeben.

Die Unterzeichneten haben nun den Plan gefasst, eine Neubearbeitung dieser in verschiedener Hinsicht veralteten Verzeichnisse vorzunehmen und sie zu erweitern. Sie sind dabei aber vorläufig fast ausschliesslich auf die Unterstützung einiger Königsberger Freunde angewiesen, und sind daher über eine ganze Anzahl gerade besonders interessanter Arten, die bisher nur im Süden und Südosten der Provinz gefunden wurden, ohne neuere Notizen. Die Umgebung Königsbergs bietet eben zu wenig wechselnde Bodenbeschaffenheit und Vegetation, und die fortschreitende Bebauung raubt vielen Arten die Lebensbedingungen.

Der Verfasser des ersten Verzeichnisses, Schmidt, richtete nun seinerzeit in gleicher Lage in den „Neuen Preussischen Provinzialblättern" XII. 1851 „Zwei Bitten an die Lepidopterologen Preussens", indem er ihnen die Namen der Arten nennt, über die ihm noch Nachrichten fehlen, und hatte damit sichtlich Erfolg.

Wir wollen nun an die Mitglieder unserer Gesellschaft auch eine Bitte richten, dass nämlich diejenigen Herren darunter, welche selber Schmetterlingssammler sind oder unter ihren Bekannten solche wissen, gütigst die betreffenden Adressen einem der Unterzeichneten zukommen lassen, damit wir mit denselben in Verbindung treten können.

Um aber den gedachten Herren, wie das seinerzeit Schmidt auch gethan, gleich die Arten zu nennen, über die uns Nachrichten besonders willkommen wären, fügen wir hier zwei Verzeichnisse solcher an.

Das erste dieser Verzeichnisse enthält diejenigen Arten, die in einem der älteren Verzeichnisse vor Schmidt und Grentzenberg als preussisch bezeichnet wurden, von diesen beiden Autoren aber nicht aufgeführt werden. Wir halten ihre nochmalige Anführung, nachdem Schmidt und Grentzenberg sie ausgeschlossen haben, nicht für unangebracht, da z. B. Cidaria polygrammata inzwischen wieder in der Provinz aufgefunden ist. Dass wir eine geringe Anzahl (11) von Arten, die Nanke in seinen „Wanderungen durch Preussen" aufzählt, deren ganz obsolete Namen aber gar keine Deutung zulassen, ausgeschlossen, ist selbstverständlich, zumal einige sichtlich eigene nomenclatorische Schöpfungen sind, wie z. B. Noctua landsbergica und N. ixpustulata. Es bleiben nach ihrem Ausschluss folgende 21 Arten als eventuell doch noch der preussischen Fauna angehörig:

Argynnis	pandora Schiff.
Melanargia	galathea L.
Satyrus	hermione L.
Pterogon	proserpina Pall.
Sesia	typhiaeformis Borkh.
Zygaena	cynarae Esp.
Orgyia	ericae Germ.
Leucania	l album L.
Plusia	ain Hoch.
Acontia	lucida Hufn.
Catocala	elocata Esp.
—	dilecta Hb.
Toxocampa	lusoria L.
Brephos	puella Esp.
Acidalia	pygmaearia Hb.
—	politata Hb.
Cleogene	niveata Scop.
Aspilates	gilvaria Fbr.
Aplasta	ononaria Füssl.
Cidaria	olivata Borkh.
Eupithecia	pygmaeata Hb.
—	isogrammata H.-S

Die zweite, leider noch recht umfangreiche Liste führt diejenigen Arten an, welche zwar Schmidt und Grentzenberg in ihre Verzeichnisse resp. den Nachtrag aufgenommen haben, über die wir aber absolut nichts Weiteres, Neues in Erfahrung bringen konnten. Hinzugefügt sind die bisher für diese Arten bekannten Fundorte und abgekürzt die Quelle dieser Angabe. Dabei bedeutet Sch. V. = Schmidt's Verzeichnis 1862, Grtz. V. = Grentzenberg's Verzeichnis 1869 und Grtz. Nachtr. = Grentzenberg's Nachtrag 1877. Denjenigen Arten endlich, welche in der Sammlung des hiesigen zoologischen Museums vertreten sind, aber eben nur durch die Exemplare aus Schmidt's und Sauter's Sammlung, auf welche hin Grentzenberg und Schmidt ihre Angaben machen, ist noch der Zusatz „Mus." zugefügt.

Parnassius	apollo L.	*Ostpreussen? (Sch. V.)*
Lycaena	orion Pall.	*Rastenburg? (Sch. V.)*
—	meleager Esp.	*Allenstein, Willenberg (Sch. V.)*
—	alcon Fbr.	*Gilgenburg (Sch. V.; Mus.)*
Limenitis	camilla Schiff.	*Königsberg? (v. Siebold)*
Vanessa	l album Esp.	*Allenstein? (Sch. V.)*
Syrichthus	carthami Hb.	*Gilgenburg, Danzig, Thorn (Sch. V.; Mus.)*
Deilephila	celerio L.	*Danzig, Putzig (Sch. V.)*
Trochilium	crabroniforme Lew.	*Krohnenhof Kreis Danziger Niederung (Grtz. V.)*
Sesia	asiliformis Rott.	*Braunsberg, Elbing, Danzig (Sch. V.; Mus.)*
—	stomoxyformis Hb.	*Danzig (Sch. V.)*
—	triannuliformis Frr.	*Danzig (Sch. V.; Mus.)*
—	muscaeformis View.	*Danzig (Sch. V.; Grtz. Nachtr.)*
Thyris	fenestrella Scop.	*Allenstein? (Sch. V.)*
Nola	strigula Schiff.	*Königsberg (Grtz. V.)*
Setina	kuhlweini Hb.	*Königsberg, Danzig (Sch. V.; Mus.)*
Lithosia	lurideola Zinck.	*Insterburg, Rastenburg, Danzig (Sch. V.; Mus.)*
Deiopeia	pulchella L.	*Rastenburg, Danzig (Sch. V.)*
Arctia	aulica L.	*Frauenburg, Danzig, Thorn (Sch. V.; Mus.)*
Psyche	viciella Schiff.	*Danzig (Sch. V.; Mus.)*
Epichnopteryx	sieboldii Reutti var. heringii Hein.	*Königsberg (Grtz. V.), Wernsdorf (Grtz. Nachtr.)*
Gastropacha	rimicola Hb.	*Neustadt i. Wpr. (Grtz. V.)*
Cilix	glaucata Scop.	*Danzig, Pelplin (Sch. V.)*
Notodonta	torva Hb.	*Insterburg, Rastenburg, Danzig (Sch. V.)*
Gluphisia	crenata Esp.	*Braunsberg, Danzig (Sch. V.; Mus.)*
Simyra	nervosa Fbr.	*Danzig (Grtz. V.)*
Arsilonche	albovenosa Goeze	*Königsberg, Pr. Stargard (Grtz. V.)*
Bryophila	perla Fbr.	*Danzig (v. Siebold)*
Diphthera	ludifica L.	*Königsberg (Grtz. V.; Mus.)*
Agrotis	punicea Hb.	*Dammkrug bei Königsberg (Grtz. Nachtr.; Mus.)*
—	castanea Esp.	*Danzig (Grtz. V.)*
—	ditrapezium Bkh.	*Wehlau, Danzig (Grtz. V.)*
—	flammatra Fbr.	*Russoczin Kreis Danziger Höhe (Grtz. V.)*
—	signifera Fbr.	*Allenstein? (Grtz. V.)*

Mamestra	splendens Hb.	*Rastenburg (Grtz. V.; Mus.!)*
—	glauca Hb.	*Rastenburg, Allenstein, Gilgenburg, Danzig (Grtz. V.)*
Aporophyla	nigra Hw.	*Wernsdorf (Grtz. Nachtr.)*
Nonagria	nexa Hb.	*Krohnenhof Kreis Danziger Niederung (Grtz. V.)*
—	cannae O.	*Krohnenhof (Grtz. V.)*
—	neurica Hb.	*Danzig (Grtz. Nachtr.)*
Senta	maritima Tausch.	*Danzig (Grtz. V.)*
Caradrina	superstes Tr.	*Provinz Preussen? (Grtz. V.)*
Amphipyra	perflua Fbr.	*Gilgenburg (Grtz. V.)*
Mesogona	acetosellae Fbr.	*Königsberg, Zoppot (Grtz. V.)*
Calymnia	diffinis L.	*Dammhof bei Königsberg, Danzig (Grtz. V.)*
—	affinis L.	*Dammhof (Grtz. Nachtr.; Mus.)*
Cosmia	contusa Frr.	*Dammhof (Grtz. V.; Mus.)*
Cirrhoedia	ambusta Fbr.	*Danzig (Grtz. V.)*
Xanthia	aurago Fbr.	*Danzig (Grtz. V.; Mus.)*
—	ocellaris Bkh.	*Gilgenburg (Grtz. V.)*
Hoporina	croceago Fbr.	*Danzig (Grtz. V.), Zoppot (Grtz. Nachtr.)*
Xylomiges	conspicillaris L.	*Danzig (Grtz. V.)*
Cucullia	balsamitae Boisd.	*Krohnenhof Kreis Danziger Niederung (Grtz. Nachtr.)*
Plusia	cheiranthi Tausch.	*Pelplin (Grtz. V.)*
—	modesta Hb.	*Allenstein, Gilgenburg (Grtz. V.)*
Anarta	cordigera Thunb.	*Danzig (Grtz. V.)*
Heliaca	tenebrata Sc.	*Glittehnen bei Bartenstein, Danzig (Grtz. V.)*
Chariclea	delphinii L.	*Danzig (Grtz. V.)*
Erastria	venustula Hb.	*Grabow Kreis Neustadt i. Wpr. (Grtz. V.)*
Helia	calvaria Fbr.	*Krohnenhof Kreis Danziger Niederung (Grtz. V.)*
Zanclognatha	tarsicrinalis Kn.	*Praust (v. Tiedemann. Preuss. Prov.-Bl. 1845)*
Hypenodes	costaestrigalis Stph.	*Fuchsberg bei Königsberg (Grtz. V.; Mus.)*
Acidalia	trilineata Scop.	*Ostpreussen? (v. Siebold)*
—	straminata Tr.	*Königsberg, Danzig (Grtz. V.)*
—	humiliata Hufn.	*Königsberg, Danzig (Grtz. V.; Mus.)*
—	dilutaria Hb.	*Pohiebels Kr. Friedland a. Alle, Danzig (Grtz. Nachtr.)*
—	holosericata Dup.	*Danzig (Grtz. V. und Nachtr.)*
—	margine punctata Goeze	*Ohra bei Danzig (Grtz. V.)*
—	decorata Borkh.	*Königsberg (v. Siebold)*
Selenia	lunaria Schiff.	*Insterburg, Königsberg, Danzig (Grtz. V.)*
Ploseria	pulverata Thunb.	*Danzig (Grtz. V.)*
Biston	hispidarius Fbr.	*Königsberg, Rastenburg (Grtz. V.)*
Boarmia	secundaria Esp.	*Danzig (Grtz. V.)*
—	angularia Thunb.	*Provinz Preussen (Grtz. V.)*
Pachycnemia	hippocastanaria Hb.	*Zoppot (Grtz. Nachtr.)*
Diastictis	artesiaria Fbr.	*Danzig (Grtz. V.)*
Odezia	tibiale Esp.	*Allenstein (Grtz. V.; Mus.!)*
Chesias	spartiata Füssl.	*Provinz Preussen (Grtz. V. und Nachtr.; Mus.)*

Eucosmia	certata Hb.	*Danzig (Grtz. V.; Mus.)*
Cidaria	immanata Hw.	*Lyck, Danzig (Grtz. V.)*
—	turbata Hb.	*Pohiebels Kr. Friedland a. Alle (Grtz. Nachtr.; Mus.)*
—	verberata Scop.	*Dammhof bei Königsberg (Grtz. V.)*
—	lugubrata Stgr.	*Rastenburg (Grtz. V.)*
—	tersata Hb.	*Oliva (Grtz. V.)*
Eupithecia	irriguata Hb.	*Danzig (Grtz. Nachtr.)*
—	insigniata Hb.	*Königsberg, Rastenburg, Danzig (Grtz. V.; Mus.)*
—	debiliata Hb.	*Königsberg, Danzig (Grtz. V.)*
—	coronata Hb.	*Pohiebels Kreis Friedland a. Alle (Grtz. V.; Mus.!)*
—	millefoliata Rösel.	*Wernsdorf (Grtz. Nachtr.; Mus.)*
—	nanata Hb.	*Danzig (Grtz. V.; Mus.)*
—	tamarisciata Frr.	*Danzig (Grtz. V.)*
—	virgaureata Dbld.	*Danzig (Grtz. V.)*
—	albipunctata Hw.	*Königsberg (Grtz. V.)*
—	lariciata Frr.	*Krohnenhof Kr. Danziger Niederung, Danzig (Grtz. V.)*

Königsberg i. Pr., December 1898.

G. Vogel, Oberlehrer.
Schnürlingsgasse 33.

R. Stringe, Kaufmann.
Neuer Markt 1—2.

P. Speiser, cand. med.
Kaiserstrasse 12.

Ueber Zoo- und Phyto-Morphosen.

Von

Dr. Otto Appel.

Die vorliegende Arbeit hat den Zweck, die bis jetzt gemachten Einzelbeobachtungen aus dem Gebiete der Gallenforschung zu sichten und unter einheitlichen Gesichtspunkten diejenigen morphologischen Veränderungen zu betrachten, die aus der Reaktion der Pflanzen auf Eingriffe von Tieren und Pflanzen resultieren.

Während die Morphologie früher im allgemeinen sich ausschliesslich damit befasste, die Formen, die uns in der Pflanzenwelt entgegentreten, als etwas Fertiges zu beschreiben oder doch höchstens die Entwickelung derselben studierte, wie sie sich im Wachstum zeigt, ist es das Bestreben einer neueren Richtung der wissenschaftlichen Botanik, die äusseren und inneren Ursachen der Gesaltungsvorgänge an den Pflanzen aufzusuchen.

Nachdem die letzteren schon seit längerer Zeit von Sachs und später von Göbel ins Auge gefasst und in ihrem prinzipiellen Werte hervorgehoben worden waren, ist in erfreulicher Weise schon seit mehreren Jahren eine ziemlich umfangreiche Litteratur in dieser Richtung entstanden, welche zeigt, wie fruchbar die Forschung auf diesem Gebiete bereits geworden ist.

Eine Uebersicht der hauptsächlicheren dieser Arbeiten mag dies hier bestätigen:

Nachdem schon Knight[1]) die Thatsache erkannt hatte, dass es durch künstliche Eingriffe gelingt, Gestaltungsänderungen an der Pflanze hervorzurufen, zeigte Sachs[2]) im Jahre 1859, wie man bei Phaseolus multiflorus durch Wegschneiden der Plumula die Achselknospen der Cotyledonen zu üppigstem Austreiben bringen kann, wobei dann sehr häufig diese Achselsprosse breite Verbänderungen oder Fasciationen zeigen. Derselbe beschrieb 1863 und 1864[3]) andere formative Reizwirkungen gelegentlich seiner Untersuchungen über das Etiolieren, speziell das später von Göbel[4]) genauer studierte Verhalten der Cacteen im Finstern. Schon in diesen Arbeiten wies Sachs auf die organbildenden Stoffe, speziell die Anthogenen hin, deren

1) Knight, Sechs pflanzenphysiologische Abhandlungen, 1803—1812. Uebersetzt und herausgegeben von H. Ambronn. No. 62 in Ostwald's „Klassiker der exakten Wissenschaften".

2) Sachs, Gesammelte Abhandlungen (1892) Bd. I. Abtl. V. Abhdl. XXV. (Aus Sitzungsber. der math. naturw. Klasse der Kais. Akad. der Wissenschaften Bd. XXXVII. 1859).

3) Sachs, Ueber den Einfluss des Tageslichts auf Neubildung und Entfaltung verschiedener Pflanzenorgane. Bot. Ztg. 1863 (Ges. Abh. Bd. I Abtl. II Abh. VIII).

4) Göbel, Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Gestaltung der Cacteen und anderer Pflanzen. Flora Bd. 82 (1886).

Theorie dann durch die bedeutsame Arbeit „Stoff und Form“[1]) weiter ausgebaut wurde. Unter den späteren, hierhergehörigen Arbeiten von Sachs ist noch besonders seine Mitteilung über die Blütenbildung an Adventivsprossen der Blätter von Begonia[2]) hervorzuheben.

Von ganz besonderer Wichtigkeit war die 1880 erschienene Arbeit von Göbel[3]), „Beiträge zur Morphologie und Biologie des Blattes“, in welcher besonders die Lehre von den Correlationen des Wachstums begründet wurde. Sachs und Göbel sprechen sich speziell auch im Interesse der physiologischen oder experimentalen Morphologie gegen die althergebrachte Auffassung der morphologischen Bedeutung der Missbildungen aus; einen Teil der letzteren erklärte Sachs aus seiner Theorie der organbildenden Stoffe.[4])

Ausser diesen grundlegenden Arbeiten nenne ich noch folgende Abhandlungen, deren Inhalt wesentlich zur Erforschung der Natur der formativen Reize beigetragen hat und mir bei meiner Arbeit Anregung gab.

Vor Allem gehört hierher: Pfeffer's[5]) Untersuchungen über Marchantia, die sich an ältere Angaben von Mirbel[6]) anschliessen, sowie eine ebenfalls auf Anregung von Sachs entstandene Arbeit Zimmermanns[7]) über die Einwirkung des Lichtes auf den Marchantienthallus.

Diesen reihen sich die Arbeiten von Prantl[8]) „Beobachtungen über die Ernährung der Farnprothallien und die Verteilung der Sexualorgane“ und von Heinricher:[9]) „Beeinflusst das Licht die Organanlage am Farnembryo?“ an.

An Göbel'schen Arbeiten ist hier noch zu nennen: „Ueber die Fruchtsprosse der Equiseten“,[10]) „Ueber die Wurzelsprosse von Anthurium longifolium“,[11]) sowie die Abhandlung: „Ueber künstliche Vergrünung der Sporophylle von Onoclea Struthiopteris“.[12])

Es liesse sich hier noch eine grosse Menge Arbeiten anführen, in welchen Untersuchungen und Gedanken zur Kenntnis der formativen Reize und ihrer Gestaltungen niedergelegt sind, doch dürfte die angeführte Litteratur genügen, um die Richtung zu kennzeichnen, in welcher die vorliegende Arbeit sich bewegen soll.

Erwähnen möchte ich nur noch, dass man auch auf zoologischem Gebiete angefangen hat, dem kausalen Verhältnisse zwischen äusserem Einflusse und gestaltender

---

1) Sachs, Stoff und Form der Pflanzenorgane. Arb. des bot. Institutes Würzburg. Bd. II. Heft 3 No. XVII (1880) und Heft 4 No. XXVIII (1882) [Ges. Abh. Bd. XII Abt. IX Abhdl. XLII u. XLIII.]

2) Sachs, Physiologische Notizen I. Flora 1892.

3) Göbel in Bot. Ztg. 1880 u. 1882.

4) Sachs, Physiologische Notizen VII. Flora 1893 Heft 4 pag. 236.

5) Pfeffer, Studien über Symmetrie und specif. Wachstumsursachen. Arb. des bot. Instituts Würzburg. Bd. I (1871). Heft 1. Abhdl. II.

6) Mirbel, Recherches anatomiques et physiologiques sur le Marchantia polymorpha. Mém. de l'ac. des sciences de l'inst. de France 1855.

7) Zimmermann, Arb. des botan. Instit. Würzburg Bd. II. Heft 4 (1882).

8) Prantl, Botan. Ztg. 1881 No. 46 u. 47.

9) Heinricher, Mitteil. des botan. Instit. zu Graz, Heft II.

10) Göbel, Bot. Ztg. 1878 No. 41.

11) Göbel, Ber. der deutschen botan. Ges. Bd. IV Heft 6.

12) Göbel, Ber. der deutschen botan. Ges. Bd. V Generalversamml.-Heft.

Wirkung mehr Beachtung zu schenken, was um so erfreulicher ist, als gerade diese Verhältnisse Zoologie und Botanik gleicherweise berühren und nur aus einer einheitlichen Forschung wesentliche Fortschritte in der Erkenntnis tierischer und pflanzlicher Formen zu erhoffen sind.

Als formative Gestaltungsreize im Sinne der vorhin genannten Litteratur können die verschiedensten Veränderungen in der äusseren Umgebung der Pflanze auftreten. Besonders mannigfaltig sind diejenigen, welche durch Einwirkungen des Lichts, der Schwerkraft, des Mediums (Luft, Wasser etc.) bewirkt werden und hat Sachs wiederholt darauf hingewiesen, dass einige der verbreitetsten Gestaltungsprozesse im Pflanzenreiche auf formative, erblich gewordene Reize zurückzuführen sind. So z. B. der orthotrope und plagiotrope Wuchs, die gesamte Blattbildung u. s. w.

Am deutlichsten aber zeigt sich die Wirkung der Reize, welche von lebenden Wesen, Tieren oder Pflanzen auf wachsende Organe ausgeübt werden. Während bei den vorhin genannten meist mühevolle Experimente angestellt werden müssen, um uns die wahre Natur der wirkenden Kräfte zu enthüllen, übernimmt bei den letzteren die Natur gewissermassen selbst die Rolle des Experimentators und lässt durch wahrnehmbare Ursachen neue Formen — die Gallen — entstehen.

Versucht man es, den Begriff der Gallenbildung wissenschaftlich streng zu fassen, so tritt uns auch hier, wie gewöhnlich bei Begriffsbestimmungen, die Thatsache entgegen, dass wir wohl für eine Gruppe von Erscheinungen eine richtige Definition geben können, eine allseitige Abgrenzung dieser Gruppe aber schwer durchführbar ist.

Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen, hat man den Begriff der Gallenbildung ziemlich weit zu fassen gesucht. So sagt Lacaze-Duthiers:[1]) „nous considerons comme les galles toutes les productions anormales pathologiques, développées sur les plantes par l'action des animaux, plus particulièrement des insectes, quels qu'en soient la forme, le volume ou le siége".

Es fehlt ihm also nur die Kenntnis der Pilzgallen, um ihn auf dem Standpunkte stehen zu lassen, den Thomas[2]) vertritt. Letzterer nennt ein Cecidium (Galle in weitestem Sinne des Wortes) „jede durch einen Parasiten veranlasste Bildungsabweichung der Pflanze".

Wenn nun auch das Wort „Cecidium" lediglich eine Uebersetzung unseres Wortes „Galle" ist, sich also ein anderer Begriff damit nicht verbindet, so hat sich doch im Sprachgebrauch eine gewisse Verschiedenheit in der Anwendung beider Worte eingeführt, indem man das Wort „Cecidium" ganz im Thomas'schen Sinne gebraucht, als „Gallen" aber nur diejenigen Gebilde bezeichnet, die eine gewisse selbständige Form besitzen.

Vom physiologischen Standpunkte aus aber wäre es zweckmässig, das Wort „Morphose" auch auf die durch Tiere und Pflanzen hervorgerufenen Reizerscheinungen anzuwenden und den Sachs'schen Photo-, Bary- etc. Morphosen die Zoo- und Phyto-

1) Recherches pour servir à l'histoire des Galles. Annales des sciences naturelles III sér. t. XIX (1853) pag. 273.

2) Beiträge zur Kenntnis der Milbengallen und Gallmilben. Giebel's Zeitschr. für die gesamte Naturw. Bd. 42 (1873) pag. 3 des Sep.-Abdr.

Morphosen beizufügen. Man hat damit auch den Vorteil, schon aus dem Worte zu erkennen, um was es sich eigentlich handelt.

Diese Morphosen treten in einer ausserordentlichen Vielgestaltigkeit auf; von den einfachsten Formen, Kräuselung der Blätter, Blattrollung, vermehrte Haarbildung etc., wie sie sich bei vielen Pflanzen der verschiedensten Gruppen findet, giebt es ganze Reihen der Entwickelung bis hinanf zu den höchst differenzierten Gestalten, welche in ihrer äusseren Form selbständigen Organismen gleichen. Wir haben also auf der einen Seite die bekannten schönen Gallen der Eiche, Weide Rose etc., welche morphologisch hochstehende Gebilde darstellen, auf der anderen Seite, als Extrem, morphologisch ganz unwesentliche Veränderungen, welche man vielfach als Missbildungen bezeichnet. Eine scharfe Grenze aber zwischen den Gallen und den Missbildungen zu ziehen, erscheint überhaupt schwierig, erstlich weil die niederen mit den höher stehenden Zoomorphosen durch zahlreiche Uebergangsformen verbunden sind, dann aber auch, weil andere Reize, wie z. B. besondere Düngungsarten, entsprechendes Beschneiden etc. ähnliche Veränderumgen veranlassen, wie manche von Cecidozoen und Cecidophyten ausgehenden Anregungen.

Das eine aber steht unzweifelhaft fest, dass die Cecidien durch formative Reize entstehen, die von anderen Pflanzen oder meist von Tieren ausgehen und zwar so, dass die den Reiz ausübenden Organismen vorwiegend die äussere Gestalt bedingen, während die Histologie der Hauptsache nach von der Natur der Pflanze abhängt, welche das neuentstehende Gebilde trägt.

Das Studium dieser Reizgestalten hat dabei ein sehr vielseitiges Interesse, je nachdem man ihre Erzeuger, die Pflanzen, auf denen sie vorkommen, ihre äussere Gestalt, ihre Histologie, oder Morphologie betrachtet. Von weitaus grösster Bedeutung aber scheinen mir die physiologischen Fragen, welche sich uns bei einer sorgfältigen Betrachtung der Gallen aufdrängen und auf deren Bedeutung besonders auch Sachs [1]), Göbel [2]) und Herbst [3]) neuerlich hingewiesen haben.

Um aber zu diesen Fragen zu gelangen, schien es wünschenswert, eine kurze allgemeine Darstellung des gesamten Gebietes vorauszuschicken, sowie auch einige diesbezügliche Untersuchungen biologischer und anatomischer Natur zu machen. Dabei musste notwendiger Weise auch der zoologischen Seite des Gegenstandes Beachtung geschenkt werden, da sich das botanische Verständnis der Zoomorphosen zum grossen Teil auf die Forschungen der Zoologen stützen muss, deren Arbeiten wieder teilweise weit seitab in rein zoologische Forschungsgebiete führen.

Ich habe es mir daher angelegen sein lassen, auch die zoologische Litteratur wenigstens soweit mit zu verwerten, als das botanische Verständnis davon abhängt.

Hierdurch hoffe ich, meiner vorliegenden Arbeit ein allgemeineres Interesse zu sichern, indem sie dadurch in kurzen Zügen die Grundgedanken einer Naturgeschichte der Phyto- und Zoomorphosen giebt.

1) Sachs, Physiolog. Notizen VII: Ueber Wachstumsperioden und Bildungsreize, Flora 1893.

2) Göbel, „Teratologie in modern botany“. Sciences progress. New ser. vol. I No. 1.

3) Herbst, Ueber die Bedeutung der Reizphysiologie für die causale Auffassung von Vorgängen in der tierischen Ontogenese. II. Hauptteil, die formativen oder morphogenen Reize. Sonderabdruck aus dem „Biologischen Centralblatt“ 1895.

Die Untersuchungen führte ich in dem botanischen Institute der kgl. Universität Würzburg unter Leitung meines verehrten Lehrers Geh. Rath Professor Dr. Julius von Sachs aus, welcher in den letzten anderthalb Jahren seines Lebens einen grossen Teil seiner Zeit, sowohl während des Semesters als auch in den Ferien mir widmete und mich in so manches wichtige Specialgebiet der Wissenschaft einführte.

Die Anregungen, die ich durch ihn erhalten habe, werden mich auf meinem weiteren Lebensweg begleiten, und immer werde ich dankerfüllten Herzens des grossen Forschers gedenken, dessen Schüler zu sein mir noch vergönnt war.

Die äussere Gestalt der Gallen.

Bei einer Betrachtung des ausserordentlich reichhaltigen Materials, welches die Natur dem aufmerksamen Beobachter auf Schritt und Tritt darbietet, zeigt sich eine solche Mannigfaltigkeit der Gestalten, dass es wohl angebracht erscheint, etwas näher auf dieselben einzugehen.

Ich stütze mich dabei auf das reichliche, von mir seit dem Jahre 1889 zusammengebrachte Herbarmaterial, welches durch eine kleine Sammlung des botanischen Instituts zu Würzburg und durch Litteraturangaben vervollständigt wird. Wenn auch im Sinne dieser Arbeit im Allgemeinen ein intensiveres Eingehen nur auf die morphologisch höher differenzierten Gebilde liegt, so glaube ich doch der Vollständigkeit wegen auch die übrigen durch Lebewesen hervorgerufenen Morphosen des Pflanzenkörpers, wenigstens kurz, mit anführen zu sollen.

Von Beginn der Gallforschung an war man bemüht, gerade die äusseren Merkmale zu einer Klassifikation zu verwenden, woraus sich, je nach Anschauungen der jeweiligen Verfasser die verschiedensten Gruppierungen ergaben. Für die systematische Einteilung der Forschung ist man in neuerer Zeit davon abgegangen und hat sich auf das System der die Gallen erzeugenden Lebewesen gestützt, oder aber man hat die natürliche Klassifikation der als Unterlage dienenden Pflanzen als Grundlage benutzt. In beiden Fällen hat man erreicht, dass die vielen Inkonsequenzen und Schwankungen, welche eine Einteilung nach der äusseren Gestalt mit sich bringen, vermieden werden. So praktisch dies aber auch zur raschen Auffindung bekannter und zur leichten Eingliederung neuer Formen sein mag, so eignet sich doch zu morphologischen oder biologischen Betrachtungen ein solches System nicht, da in demselben morphologisch Gleichwertiges unter Umständen weit getrennt, Ungleichwertiges unnatürlich vereinigt wird.

Speciell aus diesem letzteren Grunde sind im Folgenden die Phyto- und Zoomorphosen in einer morphologischen Anordnung betrachtet, wobei ich bemüht war, in möglichst natürlicher Weise vom Einfachsten beginnend, nach und nach zu den höher differenzierten Formen zu gelangen. Von einer durchgreifenden Klassifikation habe ich jedoch abgesehen, da wirklich scharf charakterisierte Typen sich nur in wenigen Fällen aufstellen lassen.

Als scheinbar einfachste Form einer durch Tiere hervorgerufenen Reizgestaltung finden wir eine dicke, keulenförmige Ausstülpung des Vaucheria-Schlauches, die

durch ein Rädertierchen (Notommata Werneckii) hervorgerufen wird und in welcher das Tier einen Teil seines Lebens zubringt. [1])

Bei Pflanzen mit deutlich differenziertem Gewebe kann man als niedrigste Stufe eine einfache Verkrüppelung annehmen, wie sie meist Blattspreiten, wie z. B. die der Ribes-Arten, unter dem Einflusse von Blattläusen und Milben erfahren. Die Blätter werden dabei solange sie noch in jugendlichem Zustande sind, von den Tieren aufgesucht; diese setzen sich gewöhnlich an der Unterseite fest und rufen durch Saugen eine Störung der Lebensthätigkeit des Blattes hervor. Hierbei werden im einfachsten Falle nur die histologischen Verhältnisse mit den ihnen entsprechenden Turgescenzerscheinungen des Gewebes geändert und die dadurch hervorgerufenen Formänderungen werden mit dem Zeitpunkte, in dem das Blatt seine völlige Ausbildung erreicht, stabil. Diesen einfachsten Zustand konnte ich in diesem Jahre ausser an einzelnen Ribes-Blättern besonders schön an den Blättern von Rhus Coriaria beobachten, bei welch' letzteren Nebenerscheinungen nicht eintraten. Meist aber sind nicht nur einzelne Blätter, sondern ganze Triebspitzen in Mitleidenschaft gezogen, so dass auch eine Verhürzung der Achsen eintritt und dadurch ganze Schöpfe verkümmerter und verkrüppelter Blätter entstehen, die wahre Nester für die sie erzeugenden Tiere bilden.

Neben diesen einfachen Missgestaltungen sind es Gewebewucherungen, die am häufigsten zu beobachten sind. Wenn dieselben einfach in einer Vermehrung der Zellen bestehen, dabei aber im Allgemeinen eine Formänderung der Organe oder ihrer Teile nicht im Gefolge haben, wie dies beispielsweise bei den von einem Pilze (Endophyllum Sempervivi) befallenen Semperviven der Fall ist, so sehen wir eine jener Morphosen, die in ganz analoger Weise auch durch andere Einflüsse, hier speziell durch Lichtmangel, hervorgerufen werden können; solche von Endophyllum befallene Blätter machen ganz den Eindruck, als ob sie durch Etiolement entstanden seien.

Andere Gewebewucherungen beschränken sich dagegen auf bestimmte, zum Teil eng umgrenzte Stellen und bilden dann knotige oder beulenartige Auswüchse, wie die durch die Reblaus erzeugten Nodositäten an den Wurzeln des Weinstockes oder die sogenannten Krebse des Apfelbaumes, die durch Kolonieen der Blutlaus (Schizoneura lanigera) in der Weise erzeugt werden, dass sich die Tiere an der Rinde junger Zweige festsetzen und durch die mechanische Wirkung des steten Saugens vielleicht in Verbingung mit der Ausscheidung gewisser Enzyme, das Kambium zur Bildung eines abnormen Gewebes anregen. Ganz gleiche Bedeutung haben auch die spindelförmigen Anschwellungen an den Aesten von Juniperus Sabina, nur mit dem Unterschiede, dass die Hyphen des dieselben erzeugenden Pilzes (Gymnosporangium fuscum) wie Cramer[2]) nachweist, nicht in das Kambium eindringen, sondern ausschlieslich in der Rinde wuchern, während Prillieux[3]) gezeigt hat, dass die Saugrüssel der Blutläuse bis in das Kambium eingeführt werden.

1) Da diese Gallbildung in Hieronymus: Beiträge zur Kenntnis der europäischen Zoocecidien und der Verbreitnng derselben [Ergänzungsheft zum 68. Jahresber. der Schles. Ges. für vaterländische Cultur; Breslau 1890] nicht aufgeführt ist, und auch sonst über das Vorkommen derselben wenig bekannt ist, führe ich hier an, dass Sachs diese Galle bei Bonn, Hauptfleisch bei Greifswald beobachtet hat.

2) Cramer, Ueber den Gitterrost der Birnbäume. Solothurn 1876. pag. 8.

3) Prilleux in Bull. de la soc. bot. de France 1875 (nach Frank, Pflanzenkrankheiten).

Besonders aber möchte ich hier darauf hinweisen, dass, was oft vergessen wird, die meisten phanerogamen Parasiten in diesem Sinne ebenfalls zu Gallbildnern zu rechnen sind, da bei ihnen, wie es sich am deutlichsten bei der Mistel sehen lässt, die Haustorien in das Kambium eindringen und dieses zu gesteigerter Thätigkeit veranlassen, so dass die Viscum-Pflanze oft aus dicken Wülsten hervorkommt.

Als dritte der einfacheren Gallenformen sind die Haar- oder Filzgallen zu betrachten, welche ein besonderes Interesse schon deshalb in Anspruch nehmen, weil sie eine beträchtliche Zahl aller Gallbildungen ausmachen, ausserdem aber auch eine Begleiterscheinung zahlreicher, anders gestalteter Gallen bilden. Sie werden in den meisten Fällen durch Gallmilben hervorgerufen, welche durch einen von ihnen ausgehenden Reiz die Epidermiszellen zur Ausstülpung veranlassen und dann zwischen den entstehenden Haaren und Fäden leben. Am bekanntesten sind die sogenannten Erineen, welche sich als Filzflecken von verschiedenster Umgrenzung meist auf der Unterseite der Blätter finden, bald sind dieselben auf die Nervenwinkel beschränkt, z. B. auf den Blättern von Fagus silvatica, oder sie folgen dem Verlaufe der Nerven selbst, wie Erineum nervisequum derselben Pflanze, oder aber sie bedecken Teile der Blattfläche, ohne dass sie in ihrer Begrenzung an die Struktur der Pflanze gebunden wären. Besonders in die Augen fallend werden sie dadurch, dass sie eine lebhafte, von dem Untergrunde verschiedene Färbung, wie weiss, gelb, braun oder rot, zeigen und oft seidenartig glänzen. Die einzelnen Haare selbst, aus denen diese Erineen bestehen, haben dabei die verschiedensten Formen, was natürlicher Weise auch auf den Gesamteindruck von Einfluss ist. So sind diejenigen des Erineum nervale, welche noch nicht genauer bekannte Phytopten auf der Oberfläche der Lindenblätter erzeugen, abgestumpft cylindrisch, die der durch Phytoptus Tiliae auf denselben Blättern entstehenden Nervenwinkelgallen dagegen sind fein zugespitzt; andere wieder verdicken sich nach ihrem Ende zu keulenförmig (Erineum purpurascens auf Acer), oder sind becher-, trichter- und schalenförmig (Erineum platanoideum auf Acer platanoides). Noch mehr von den gewohnten Formen der Haare weichen die breit bandartigen des Erineum ilicinum auf Quercus Aegilops ab, welche nach Frank[1]) durch Metamorphose aus den normalen Haaren entstehen, oder aber die unregelmässig plattenförmigen Gebilde des Erineum padinum auf den Blättern von Prunus Padus. Bedenkt man, dass bei allen diesen Verschiedenheiten noch die einzelnen Haare gross oder klein, ein- oder mehrzellig, dick- oder dünnwandig, einfach oder verzweigt sein können, so hat man erst ein vollständiges Bild von der Verschiedenartigkeit der Erineen.

Diese drei Grundformen der Gallbildung: Gewebeveränderung, Gewebewucherung und Haarbildung finden wir von nun an bei allen Gallen wieder, meist aber nicht allein, sondern in den verschiedensten Combinationen vereinigt.

Vereinigt sich Gewebewucherung mit einer Kräuselung oder sonstigen äusserlichen Veränderung der Blätter, so entstehen die mannigfaltigsten Formen von Blattfaltungen, Rollungen und Verwerfungen, bei denen der Ort, an welchem das Tier angreift, von wesentlicher Bedeutung auf die äussere Gestalt der entstehenden Galle

1) Frank, Die tierparasitären Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1896 pag. 48.

ist; umgekehrt also giebt uns die fertige Galle durch ihre Gestalt Anhaltspunkte, wo die erzeugenden Tiere gesessen haben, und da wir wissen, dass nur junge Gewebeteile in Gallgewebe verwandelt werden können, auch zu welcher Zeit der Angriff erfolgt ist. Sehen wir z. B. an der Weissbuche die Nerven in der Mittelregion des Blattes gekräuselt, wodurch auch die zugehörige Blattlamina unregelmässig gefaltet ist, so sagt uns das, dass die Kolonie von Phytoptus macrotrichus, welche diese Reizgestaltung bewirkt hat, in Knospen eingewandert ist, aus denen die Blattspitzen schon hervorgekommen waren, der unterste Teil des Blattes aber noch zu fest gefaltet und somit nur die Mittelpartie für die Zwecke des Tieres geeignet war.

Setzen sich die Tiere am Rande fest, so entstehen Randrollungen, die sowohl nach oben, wie auch nach unten erfolgen können und bald nur als schmaler Wulst das Blatt umziehen, wie bei Fagus silvatica, bald aber sich von aussen nach innen weiter verbreiten und so schliesslich eine Rollung des ganzen Blattes zur Folge haben (Rhododendron). Als eine Eigenart des Tieres muss es wohl betrachtet werden, ob dabei das Wachstum des Triebes seinen normalen Fortgang nimmt, wie bei dem eben erwähnten Rhododendron, oder ob an Stelle normaler Blätter und Blüten deformierte Blattschöpfe den Spross abschliessen, wie man es wohl am häufigsten bei Geranium sanguineum beobachten kann.

Falten sich infolge des Reizes und der daraus entstehenden Gewebewucherung die Blätter in der Weise zusammen, dass der Mittelnerv gewissenmassen als Charnier fungiert und die Blattränder aufeinander zu liegen kommen, so bilden sich Taschen, wie es am häufigsten bei den Fiederblättchen der Papilionaceen zu beobachten ist. Tritt hiezu noch ein Fleischigwerden der Blattspreiten und weissliche oder violette Verfärbung, wie bei den Gallen von Cecidomyia Onobrychidis, so erhalten die Gallen die Form von Hülsen und Schoten. Die höchstentwickelte Galle dieser Art ist die sogenannte Terpentingalle des Handels, welche Pemphigus cornicularius an Pistacia Lentiscus erzeugt. Es wird hier nicht nur ein einzelner Fiederabschnitt des Blattes zur Galle umgewandelt, sondern das ganze Blatt ist der Länge nach gefaltet und so vollständig verwachsen, dass das fertige Gebilde keine Aehnlichkeit mehr mit dem normalen Organ, an dessen Stelle es getreten ist, hat, vielmehr täuschend die Form einer Schote nachahmt. Hat man aber Gelegenheit, eine grössere Menge von Material zu durchmustern, so findet man einzelne Exemplare, an denen sich die Blattnatur daran erkennen lässt, dass an manchen Stellen die Verwachsung nicht völlig eingetreten ist und die dann bei Betrachtung des anatomischen Baues deutlich die Elemente der ursprünglichen Blattanlagen erkennen lassen. Da dies solche Blätter sind, die erst verhältnismässig spät von den Tieren befallen wurden, so sehen wir hier in dieser Galle einen der schönsten Beweise für den Satz, dass Organe um so vollkommener umgewandelt werden, in je jüngerem Stadium sie den Reizwirkungen ausgesetzt sind. Was sich hier an verschiedenen Exemplaren ein und derselben Galle beweisen lässt, gilt aber auch für die Gallen im Allgemeinen, doch werde ich darauf im letzten Abschnitt noch ausführlicher zurückkommen.

Besonders häufig sind solche Gallen, welche durch entsprechende Umbildung ganzer Organe oder Organkomplexe das sie erzeugende Tier umhüllen, an Blüten. Hier können entweder sämtliche Blütenblätter daran teilnehmen, oder auch nur ein Teil derselben, wie ich das besonders schön beobachten konnte an der zuerst von

mir aufgefundenen und beschriebenen[1]) Galle an Aconitum Napellus und Lycoctonum, in welcher die Larve einer Diplosis-Art lebt. Die ausgeprägtesten Individuen dieser Galle sind runde Köpfchen, die durch Verwachsung sämtlicher Blumenblätter entstanden sind; bei anderen erhebt sich über einen ganz ähnlichen Gebilde ein völlig normaler Helm, und so in allen Uebergängen, bis zu den unvollkommensten Formen, bei denen die ganze Galle nur aus ein oder zwei zusammengerollten Blütenblättern besteht.

Ebenso, wie eine Vergrösserung von Geweben und Organen Gallen erzeugt, giebt es aber auch eine ganze Anzahl von Verkürzungen, die dazu führen, dass sonst normale Teile der Pflanze ein fremdartiges Aussehen erlangen, ich meine die sogenannten Stauchungen der Achsen; freilich sind auch sie in den meisten Fällen von umgebildeten Blatt- und Blütenorganen begleitet, wozu häufig noch abnorme Behaarung tritt, die ein Verfilzen der gesamten Galle hervorrufen.

Uebergänge zu diesen komplizierten Morphosen finden wir auch von den einfachen Erineen an und zwar oft gleichzeitig an verschiedenen Teilen einer einzigen Pflanze. Richtet man beispielsweise im Juni oder Juli sein Augenmerk auf die Potentillen, so findet man einzelne Blätter mit kleinen Erineen-Räschen besetzt, ohne dass ihre Form irgendwie beeinflusst wäre, an anderen Stengeln sieht man schon die Blattstiele, Teile der Hauptstengel und die Kelchblätter sonst normal ausgebildeter Blüten dicht mit weisslichem Filz überzogen, einzelne Stengel aber tragen statt der Blätter und des Blütenstandes unförmliche filzige Knäuel, denen man ihren Ursprung nicht mehr ansehen kann und die beim Durchschneiden dicht mit abnormen Haaren besetzte unförmliche Gewebewucherungen zeigen. Aehnliches kann man auch bei vielen anderen Pflanzen, z. B. Origanum, Campanula etc. sehen. Auch die Eschen tragen häufig an Stelle normaler Blütenstände solche, deren Enden durch Verkürzung und Wucherungen der Blütenstielchen zu unförmlichen Klumpen, den sogenannten Klunkern, angeschwollen sind.

Die bei den zuletzt besprochenen Formen vielfach schon als Begleiterscheinung auftretende Zweigsucht findet gewissermassen ihren Höhepunkt in den sogenannten Hexenbesen, wie sie durch verschiedene Pilze an einer Anzahl von Bäumen hervorgerufen werden. Im Allgemeinen ist der Vorgang, der hierbei stattfindet der, dass zunächst die Pilzmycelien in das Innere von Stämmen uud Aesten eindringen und als nächstes Resultat ihrer Thätigkeit eine Hypertrophie des Gewebes veranlassen; dieselbe macht sich äusserlich bemerkbar durch eine mehr oder weniger starke Anschwellung des betreffenden Stamm- oder Zweigteiles, dessen Rinde sich ebenfalls verdickt und unregelmässige, tiefe Risse aufweist. Aus den vorhandenen Knospen entstehen dann Triebe, die sich wieder weiter in regelmässiger Folge verzweigen, wodurch z. B. junge Hexenbesen der Tanne den Eindruck hervorrufen, als ob auf dem Stamme oder den dicken Aesten junge Pflänzchen hervorsprossten. Besonders bemerkenswert ist dabei, dass nicht nur normale, sondern auch solche Knospen durch den Pilz zum Austreiben veranlasst werden, die „dem typischen Bauplane des Baumes nach ohne den Pilz unterdrückt bleiben würden.“[2]) Das Mycelium wächst dabei in

1) Appel, in „Compte rendu de l'excursion de la société botanique suisse aux Morteys. Bericht der schweiz. botan. Gesellsch. 1892 pag. 57.

2) De Bary, Ueber den Krebs und die Hexenbesen der Weisstanne (Abies pectinata) Bot. Ztg. 25. Jahrg. No. 33 (16. Aug. 1867) pag. 257 ff.

die erste Anlage der jungen Zweige hinein und diese werden durch die damit verbundene Hypertrophie unregelmässig verdickt, ihr Holzkörper ist nur schwach entwickelt, dagegen das Rindenparenchym besonders ausgebildet und von weicher, schwammiger Konsistenz. Die Nadeln, die diese Zweige tragen, sind ebenfalls entartet, sie sind häufig verbreitert, gekrümmt, von mehr geblich-grüner Farbe und fallen schon nach einem Jahre ab. Kommt es aber vor, dass aus diesen deformierten Zweigen solche späterer Ordnung sich entwickeln, in die das Mycel nicht hineinwächst, so sind diese völlig normal und lassen, getrennt betrachtet, in nichts ihren Ursprung erkennen. Da meist viele Knospen gleichzeitig austreiben, entstehen die dichten Büsche, die besonders nach einigen Jahren leicht sichtbar sind, da sie frühzeitig absterben und dann als dürre Besen von den sie umgebenden mit dunkelgrünen Nadeln bedeckten Zweigen auffallend abstechen.

In allen diesen bis jetzt betrachteten Fällen zeigt sich, was Göbel[1]) in jüngster Zeit wieder ausdrücklich für alle Gallen betont, dass nämlich dieselben, auch wo sie scharf charakterisierte Gestalten annehmen und scheinbar morphologisch eigenartige Gebilde darstellen, die mit den sonst gewohnten Formen der Pflanzenorgane gar keine Aehnlichkeit haben, doch weiter nichts sind, als eigentümlich umgestaltete Gewebewucherungen der Mutterpflanze.

War dies aber bisher gewissermassen selbstverständlich, weil alle besprochenen Morphosen mehr oder weniger deutlich die normalen Organe, aus denen sie umgestaltet sind, erkennen lassen, so kommen wir nunmehr noch zu denjenigen Gallen, welche auch im gewöhnlichen Leben als solche bezeichnet werden und bei denen erst eine genauere Untersuchung dazu gehört, um die Richtigkeit des von Göbel ausgesprochenen Satzes zu beweisen. Es ist dies deshalb nöthig, weil mit fortschreitender Individualisierung der Galle schliesslich ein Körper zustande kommt, der von der Mutterpflanze scharf abgesetzt ist und mit ihr in den höchst ausgebildeten Fällen oft nur durch einen dünnen kurzen Stiel verbunden erscheint, wie das z. B. bei den kugelrunden, grossen Galläpfeln unserer heimischen Eichenblätter der Fall ist.

Betrachten wir diese Gruppe von Gallen näher, so ist es von besonderem Interesse, dass dieselben sich unter zwei verschiedene Haupttypen einreihen lassen; es beginnt dabei jeder dieser Typen mit einfachen schwielenartigen Wucherungen, dann folgen solche Formen, bei denen die Wucherung schon scharf abgesetzt ist von dem umliegenden Gewebe und als eigenartiges Gebilde hervortritt, bis endlich die höchst individualisierten Formen, wie oben erwähnt, nur noch mit ganz schmaler stielartiger Basis der Mutterpflanze aufsitzen. Diese beiden Typen, die sich in allen Stadien ihrer Entwickelung von einander unterscheiden lassen, werde ich im Folgenden bezeichnen als:

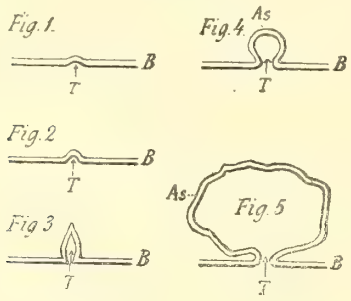
Typus I = Beutelgallen, Typus II = Kammergallen.

Die Beutelgallen beschränken ihr Vorkommen im allgemeinen auf die Blätter, wo sie vorzugsweise durch Gallmilben und Gallmücken, seltener auch von anderen Gallerzeugern, wie z. B. Blattläusen, hervorgerufen werden. Ihre Bildung wird meist von der Unterseite des Blattes her eingeleitet, wo sich die Tiere einzeln oder in

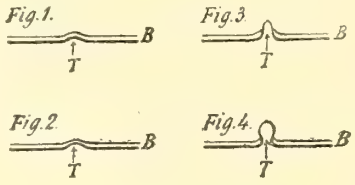
1) Göbel: Teratologie in modern botany in Science progress, new ser. vol. I No. 1.

Kolonieen ansiedeln. Als erste Wirkung des dadurch entstehenden Reizes macht sich ein Concavwerden des betreffenden Teiles der Blattlamina bemerkbar, dem eine Wölbung auf der anderen Seite des Blattes entspricht. Es beteiligt sich also das ganze, über der gereizten Stelle liegende Gewebe an der entstehenden Galle. Diese Verhältnisse zeigt Fig. 1 des Schema I, wobei B die Blattlamina, T die Ansatzstelle des Tieres und As die durch dasselbe hervorgerufene Ausstülpung bedeutet.

Schema I.



Schema Ia.



Diese einfachste Form schliesst sich auf das Engste an gewisse Erineum-Bildungen an, bei denen häufig, jedoch nicht notwendigerweise eine Wölbung der Blattspreite gleichzeitig mit der Haarbildung auftritt, wie es beispielsweise bei dem Erineum vitis und Erineum juglandinum der Fall ist. Dagegen zeigen uns andere dieser einfachsten Beutelgallen, wie die durch einen Blattfloh (Trioza remota) an den Blättern unserer Eichen entstehenden kleinen, kaum 1 mm breiten Wölbungen, dass die Haarbildung nicht zum Charakter dieses Typus gehört.

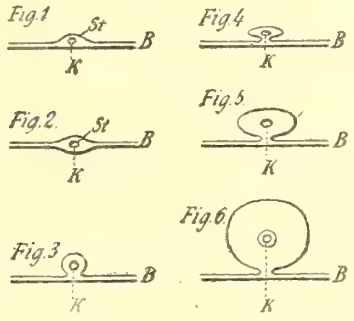
Als weitere Stufe schliessen sich hier solche Gallen an, die als kleine Pusteln, Köpfchen, Hörnchen etc. oft in grosser Anzahl sich auf den Blättern finden und die früher unter den Gattungsnamen Cephaloneon und Ceratoneon beschrieben wurden. Fig. 3 und 4 des Schema I geben das Charakteristische derselben wieder und zeigen gleichzeitig, dass der vom Tiere bewohnte Innenraum eng oder weit, die Wandung dick oder dünn sein kann. Auch der äusseren Gestalt ist hier schon ein weiterer Spielraum gelassen, so dass wir diese Gallen bald rund, bald spitz finden, wofür uns die Blätter der Ahorne und Linden reichlich Beispiele liefern. Von hier aus schreitet die Entwickelung ganz allmählich fort, indem die Formen immer vielgestaltiger, der Zusammenhang mit dem Blatte ein relativ immer geringfügigerer wird, bis wir endlich als höchst individualisierte Beutelgallen die bekannten, durch Vertreter der Blattlausgattungen Tetraneura und Schizoneura erzeugten Gallen vor uns sehen, wie sie an Ulmenblättern bis zur Grösse einer Faust vorkommen (Fig. 5). Zerreisst man eine solche grosse Ulmengalle, so fallen die Tiere und eine Menge leerer Häute heraus, die beweisen, dass seit dem ersten Entstehen bis zur völligen Ausbildung der Gallen die Blattläuse ihre Lebensfunktionen in denselben verrichtet haben. Auch bei ihnen sind abnorme Haarbildungen zu beobachten; diese machen aber nicht mehr den Eindruck von Erineen, sondern beschränken sich auf die nächste Umgebung des auf der Blattunterseite liegenden Einganges, den sie maskieren und gegen das Eindringen ungebetener Gäste verschliessen.

In den Grenzen dieses Typus, der also charakterisiert ist durch einen stets vorhandenen Eingang, der von der einen Seite des Blattes durch die ganze Dicke des Gewebes hindurch in die auf der anderen Seite sich erhebende Galle führt, kann sich eine Variation geltend machen, wie dies z. B. bei der Hormomyia piligera auf den Blättern der Rotbuche erzeugten Beutelgalle der Fall iat, deren Schema unter Ia gegeben ist. Hier verläuft die Anlage, die darin besteht, dass durch den vom Insekt auf der Unterseite des Blattes hervorgerufenen Reiz eine Wölbung der betreffenden Stelle erfolgt, normal, bald aber bleibt die Oberseite des Blattes in der Weiterentwickelung stehen, es bildet sich ein grosser Intercellularraum und in diesen hinein wächst die sich völlig normal entwickelnde Unterseite mit einem Teile des Mesophylles (Fig. 2 des Schema Ia). Im weiteren Verlaufe wird dann die Oberseite durchbrochen (Fig. 3), die obere Zellreihe des hervortretenden Mesophylles wird zur Epidermis der Galle umgebildet und die durchbrochene Gewebeschicht bleibt als Ringwulst bestehen, in welchem die reife Galle, wie in einem Becherchen festsitzt (Fig. 4).

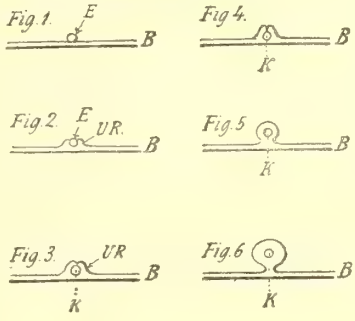
In seltenen Fällen finden sich auch Beutelgallen an anderen Pflanzenteilen als den Blattflächen und mag dafür als Beispiel die von einer Blattlaus (Pemphigus spirothece) an den Blattstielen von Pappeln erzeugten Galle dienen, da sich hierbei gleich noch eine andere Eigentümlichkeit findet. Diese Blättläuse siedeln sich an den Blattstielen an und veranlassen dieselben, sich zu verbreitern und zu wölben. Durch eintretende Torsion legen sich dann die unteren Ränder der Galle auf einander, so dass ein scheinbar festgeschlossenes Gebilde entsteht, das aber doch leicht erkennen lässt, dass es zu den Beutelgallen gehört und erst durch nachträgliche, oft nur partielle Verwachsung ein etwas anderes Aussehen gewonnen hat.

Die Mannigfaltigkeit der Beutelgallen wird noch erhöht durch die verschiedene Färbung der Oberfläche, die meist grün, rot oder braun ist; einzelne Arten haben die Eigentümlichkeit, einen starken Wachsbezug zu entwickeln, wieder andere sind mit Haaren besetzt, die bald als feine Wolle, bald als Striegelhaare oder in verschiedenen anderen Formen auf der Epidermis der Galle erscheinen.

Schema II.



Schema IIa.



Die Kammergallen werden hervorgerufen durch ein in das Gewebe oder auf die Oberfläche desselben niedergelegtes Ei; sie sind dadurch charakterisiert, dass durch einen entsprechenden Wachstumsvorgang in der Gewebewucherung, die wir als Galle bezeichnen, eine verhältnismässig kleine und enge Kammer sich bildet, die bei normaler Entwickelung später einen Eingang nicht mehr erkennen lässt. Diese

Kammern umschliessen zunächst das Ei, das sich darin weiter zur Larve verwandelt, die nunmehr von dem die Kammer innen bekleidenden Nahrungsgewebe lebt, oder aber das allgemeine Gallgewebe selbst verzehrt; je nach der Art entwickelt sich die Larve in der Galle zum Imago, das dann die inzwischen abgestorbene Galle verlässt, oder aber sie durchbeißt die Gallwandung, um sich zur weiteren Verwandlung in die Erde zu begeben.

Im Vergleich zu den Beutelgallen ist der Gestaltenreichtum der Kammergallen ein noch grösserer, wozu hauptsächlich auch beiträgt, dass die Vertreter dieses Typus nicht nur an Blättern, sondern auch an allen anderen Teilen der Pflanze vorkommen können, was nachfolgende Beispiele zeigen.

Es finden sich:

an Wurzeln der Eiche die von Biorhiza aptera hervorgerufenen schön roten, später braunen Gallen, die die Grösse einer Kirsche erreichen können und oft zu Haufen dicht bei einander liegen;

an Stengeln von Plantago media Kammergallen, die als allseitige einfache Verdickung hervortreten und von den Larven des Mecinus collaris, eines Rüsselkäfers, bewohnt werden;

an Holzstämmen der Eiche die kegelförmigen, mit Längsfurchen versehenen, rot bis braunen Gestalten der von Andricus Sieboldi erzeugten Gallen;

an Zweigen von Salix pentandra spindel- und knotenförmige Auftreibungen durch die Afterraupen der Blattwespe, Cryptocampus Pentandrae, denen ganz ähnliche Bildungen an anderen Weiden, wie Salix viminalis, entsprechen, welche aber von den fusslosen Larven einer Gallmücke (Cecidomyia Salicis) bewohnt werden;

an Triebspitzen der Eichen, von Andricus inflator herrührend, dicke Anschwellungen, die auf der Aussenseite verbildete Blätter und Knospen tragen;

an Blattstielen der Salix fragilis spindelförmige Anschwellungen durch Cryptocampus testaceipes;

auf der Blattfläche der Eichen die zierlichen Schüsselchen der Gallwespe Neuroterus numismalis;

an der Blütenspindel desselben Baumes die zugespitzt eiförmige Galle von Andricus pilosus;

an Blüten von Acer Pseudoplatanus kugelrunde, etwa erbsengrosse Gallen der Gallwespe, Pediaspis Aceris;

an ♂ Blüten von Eichen die grün und rot gezeichneten eiförmigen Körper, welche die Larven von Andricus quadrilineatus beherbergen;

an der Cupula und der Frucht die bekannten Knoppern, die die Gallwespe, Cynips calicis bald nur an den einen oder den anderen dieser Teile oder an beiden zugleich erzeugt und die die wunderlichsten unregelmässigen Gestalten anzunehmen imstande sind.

Endlich giebt es auch eine ganze Anzahl Gallerzeuger, die die natürliche Höhlung des Fruchtknotens zur Ablage ihrer Eier benützen und dadurch denselben veranlassen, eine vergrösserte, meist abnorme Gestalt anzunehmen.

Aus diesem kurzen Ueberblick über die Kammergallen nach dem Orte ihres Entstehens ist schon ersichtlich, wie mannigfaltig ihre Formen sind; es bleibt aber

noch zu betrachten, wie auch hier das Einfache mit dem Kompliziertesten durch zahlreiche Uebergänge verbunden ist, und wie andererseits überall die Grundeigenschaften des Typus in den Vordergrund treten.

Entwickelungsgeschichtlich zerfällt dieser Typus in zwei Unterabteilungen, die aber an den reifen Gallen nicht mehr kenntlich sind. Entweder wird nämlich das Ei von dem Muttertiere in das Innere des Gewebes abgelegt, worauf sich die in der Nähe liegenden Zellkomplexe stark zu teilen beginnen und nach und nach unter Beibehaltung der ursprünglichen Epidermis, deren Zellen sich natürlich dabei ebenfalls vermehren, zur Galle auswachsen. Dabei bildet sich um das Ei herum ein Hohlraum, der aber nicht an der ursprünglichen Stelle der Eiablage bleibt, sondern mitsamt der inzwischen aus dem Ei geschlüpften Larve in die Galle hinein zu liegen kommt, in der er bald eine zentrale, bald eine exzentrische Höhle bildet, in der nun das Tier seine weitere Entwickelung durchmacht. Diese Form der Entwickelung ist in den Figuren des Schema II dargestellt. (St. bedeutet daselbst den Stichkanal, K. die Kammer.)

Im anderen Falle wird das Ei vom Tiere nicht in das Gewebe eingeschoben, sondern es wird vermittelst einer Kittmasse auf die Oberfläche aufgeklebt, worauf sich bald die Reaktion der Pflanze in der Weise geltend macht, dass sich die umliegenden Gewebepartieen wulstartig erheben und der dadurch entstehende Ring sich nach und nach immer mehr über der Reizstelle erhebt, bis dieselbe völlig durch Ueberwallung geschlossen ist, wie das die Figuren des Schema IIa zeigen. (Hier bedeutet E das Ei, UR den Umwallungsring.) Von diesem Augenblicke an verläuft die Weiterentwickelung ebenso, wie bei der ersten Abteilung dieses Typus.

Man könnte nun leicht zu der Annahme neigen, dass diese letztere Art Gallen von solchen Tieren erzeugt würden, die nicht so ausgerüstet sind, dass sie das Ei in das Gewebe hineinbringen könnten; dies ist aber durchaus nicht der Fall, wie das Beispiel von Rhodites Rosae und einer ganzen Reihe anderer Gallerzeuger zeigt, welche ganze Knospen durchstechen oder durchsägen, um dann doch ihre Eier auf die völlig unversehrte Oberfläche eines jungen Blättchens aufzukitten.

Da die reifen Gallen, wie schon oben erwähnt, einen Unterschied, aus dem man ihre Entwickelung erkennen könnte, nicht aufweisen, so betrachten wir nunmehr ihre Formen auch gemeinsam.

Auch hier haben wir als einfachste Anfänge höckerartige Wucherungen, die an Stengeln, Blattstielen und Früchten allseitig sichtbar und an Blättern auf beiden Seiten prominieren können, wie das für den ersteren Fall bei der oben schon erwähnten Stengelgalle an Plantago media, für letzteren an der auf den Blättchen von Rosa canina durch Rhodites spinosissimae oder an Salix-Arten durch Nematus Vallisnerii leicht zu erkennen ist; ebensogut kann aber die Wucherung nur eine einseitige sein, wie das bei Gallen an holzigen Stämmen selbstverständlich, bei solchen an Blättern aber beispielsweise bei der durch eine Gallmücke erzeugten Galle an Viburnum Lantana der Fall ist.

Aeusserlich sehen wir also einen Anschluss an die einfachen Formen von Gewebewucherungen, von denen sich aber auch die einfachsten Formen unseres Typus II. stets dadurch unterscheiden, dass sie eine Kammer mit der darin lebenden Larve umschliessen. An diese schiessen sich diejenigen an, deren Gestalt schon mehr von dem sie tragenden Gewebe abgehoben ist, und die meist aus breiter Basis all-

mählich sich verjüngen, wie dies bei den oft zahlreich bei einander stehenden Gallen von Andricus rhizomae und Andricus Sieboldi am Grunde junger Eichenstämmchen der Fall ist, die ausserdem noch durch ihre in der Jugend schön rote, später braune Farbe und deutliche Längsfurchen charakterisiert sind; der Hauptunterschied zwischen beiden liegt darin, dass die Wespe der erstgenannten Galle im Herbst die schützende Hülle durch ein am Scheitel gelegenes Flugloch verlässt, während die der zweiten sich ein solches an der Seite nagt.

Von Blattgallen gehören hierher z. B. die auf der Eiche vorkommende von Nematus ostreus, welche als kleine Knötchen von grüner oder rötlicher Farbe den Blattnerven aufsitzen.

Weit häufiger, wie bei dem oben beschriebenen Typus I sind bei den Kammergallen diejenigen Formen, die scharf von dem unterliegenden Gewebe abgehoben, nur mit ganz kleiner Ansatzstelle demselben angeheftet erscheinen. Dabei ist häufig eine plattenförmige oder tellerförmige Gestalt zu beobachten, wie bei den Eichenblattgallen von Neuroterus fumipennis und Neuroterus lenticularis, die in der Mitte mit einem kleinen Stielchen mit dem Blattgewebe in Verbindung stehen, und mit der scheibenförmigen Ausbreitung ihres Körpers der Blattfläche anliegen. Andere Arten, wie die von Neuroterus laeviusculus und Neuroterus numismalis haben eine mehr schüsselförmige Gestalt, die dadurch hervorgerufen wird, dass der Rand entweder, wie bei der ersten aufgebogen ist, oder wie bei letzterer aus einem dicken Wulst besteht, die den inneren flacheren Teil ringförmig umschliesst. Eiförmige Gestalt zeigen Aphilotrix corticis, die in Mengen an der Eichenrinde sitzt oder A. quadrilineatus, die meist einzeln in den ♂ Blütenkätzchen sitzen und die sich von den mehr zugespitzten von Aph. seminationis durch ihre abgerundete Gestalt unterscheiden. Diese Aph. seminationis-Galle, die durch ihre meist vorhandenen schön roten Längsstreifen leicht in die Augen fällt, kommt ausser in den Blüten auch noch am Rande der Blätter vor, die dann aber nicht ihre völlige Ausbildung erreichen, wodurch bewiesen wird, dass dieselben im jüngsten Stadium des Blattes schon angelegt werden und zu ihrer Ausbildung die eigentlich zur Blattbildung bestimmten Substanzen verbrauchen. Die kugeligen Gestalten endlich kommen ebenfalls in ziemlicher Mannigfaltigkeit vor, wobei hauptsächlich die Grösse und Färbung eine Rolle spielt. Zu den kleinen Formen gehört die von Neuroterus baccarum erzeugte, etwa 3—5 mm im Durchmesser haltende Galle, die beerenartig, saftig, durchscheinend, anfangs grün, später rot, auffallend an eine Johannisbeere erinnert, ein Vergleich, den übrigens schon Réaumur[1]) gebraucht. Etwas grösser, nämlich 5—7 mm, ist die an Quercus sessiliflora vorkommende Galle von Biorhiza synaspis; etwa gleich gross ist auch diejenige von Dryophanta disticha, die dadurch noch besonders interessant ist, weil sie ein Beispiel für die excentrische Lage der Kammer ist, die in diesem Falle noch von einer zweiten, über ihr liegenden leeren oder durch Einmietler besetzten begleitet ist.

Die etwas niedergedrückt kugelförmige Galle von Dryophanta longiventris mit roten, den Umfang unregelmässig ringförmig umziehenden Streifen erreicht eine Grösse von 1 cm, die von Dryophanta folii, der allbekannte Gallapfel, endlich eine

1) Réaumur, Mémoires pour sevir à l'histoire des Insects, t. III i. XII, Mémoire: Des Galles des plantes et des arbres. Paris 1737 pag. 440.

solche von 2 cm. Aber auch andere Pflanzen, als die Eichen, von denen die obengenannten Beispiele hergenommen sind, tragen Kugelgallen, wie die glänzend weissfilzigen von Nematus bellus an Salix incana erzeugten, beweisen.

Bis jetzt haben wir ausschliesslich solche Kammergallen betrachtet, die auf einem Organe aufsitzen, ohne dasselbe wesentlich zu verändern, die also gewissermassen als Neubildungen sich darstellen. Die nun nachfolgenden stehen im Gegensatz zu diesen Umbildungen, d. h. sie entstehen an Stelle normaler Organe und bauen ihren Körper aus den Stoffen auf, aus denen eigentlich die Pflanzenteile entstehen sollten, deren Platz sie einnehmen. Bald sind dabei diese letzteren noch zum Teile als Anhängsel oder Auswüchse der Galle vorhanden, bald zeigen sich neben der eigenlichen Galle Missgestaltungen, die in ihren Formen noch ihre Herkunft erkennen lassen, oder aber ihre Bildungsstoffe sind völlig von der Neubildung absorbiert und nur die Stellung an der Pflanze sagt uns, aus welchen Organanlagen sie sich entwickelt haben. Diese verschiedenen Formen sind dabei nicht notwendigerweise an einzelne Arten gebunden, sondern finden sich vielmehr ebenso häufig an verschiedenen Exemplaren derselben Art. Greifen wir als Beispiel aus dem sich hierfür bietenden Beweismateriale die Galle von Aulax Hieracii heraus. Dieselbe ist in ihrer ausgeprägtesten Form ein unregelmässig kugelförmiger Abschluss eines Stengels, der normaler Weise Blätter und Blüten getrieben hätte, wenn nicht die Gallwespen in die Terminalknospe ihre Eier gelegt und damit erreicht hätte, dass alle noch von der Pflanze weiter gelieferten Baustoffe der sich entwickelnden Galle zu gute gekommen wären. Aber nicht immer reicht der formative Reiz des Gallerzeugers aus, um eine so vollkommene Umwandlung zu erreichen; dann sehen wir auf der Oberfläche der Gallen unregelmässige Wulste und Erhabenheiten, die ihrer Stellung und ihrem Verlaufe nach noch ihre Blatt- resp. Stengelnatur erkennen lassen; noch schwächer entwickelte Individuen tragen aber auf ihrer Oberfläche wirkliche Blätter und aus ihnen heraus kommen einzelne Teile des Blütenstandes mit völlig normal ausgebildeten Blütenköpfchen, wie dies z. B. Mayr[1]) abbildet.

Andere solcher Umbildungen sind noch z. B. die die Eichenknospen mehr oder weniger umbildenden Gallen von Andricus albopunctatus, die als eiförmige Zäpfchen an den Achselstellen abgefallener Blätter sitzen und diejenigen von Andricus fecundatrix, welche in den Achseln von Laubblättern als grosse artischokenartige Knospen erscheinen. An Stelle von Blättern kann man am häufigsten die Bedeguare an den Rosen beobachten, bei denen allerdings auch nicht selten Zweig- und Blütenteile in Mitleidenschaft gezogen sind.

Eine Vereinigung mehrerer Einzelgallen findet bei manchen Arten dann statt, wenn dieselben in grosser Menge dicht neben einander entstehen, so dass ihre Gewebe sich schon in den jüngsten Stadien berühren und dann verwachsen, wie man es bei der Galle von Biorhiza aptera und anderen findet. Hierbei ist eine solche Verwachsung freilich mehr Zufallserscheinung und man kann sie nicht gerade als besonderes Charakteristikum bezeichnen. Anders bei der oben erwähnten Galle von Rhodites Rosae, von Andricus radicis und einigen anderen. Bei diesen ist an der fertigen Galle ein

1) Mayr, Dr. G., Die europ. Cynipiden-Gallen mit Ausschluss der auf Eichen vorkommenden Arten. Wien 1876 Taf. I Fig. 4.

Verwachsen von einzelnen selbständigen Gallen nicht mehr zu konstatieren, vielmehr machen sie ganz den Eindruck von einheitlichen Gebilden, die sich eben nur dadurch im allgemeinen von der grossen Anzahl der übrigen Gallen unterscheiden, dass sie vielkammerig sind. Entwickelungsgeschichtlich entstehen aber auch sie aus einer mehr oder minder grossen Anzahl von Einzelanlagen, die jedoch gewöhnlich von einem Muttertiere herrühren, welche seine Eier dicht neben einander in oder auf die jüngsten Anlagen derjenigen Pflanzenorgane legt, als deren Umwandlungsgebilde dann die fertigen Gallen erscheinen.

Zum Schlusse erübrigt es uns noch, einen Blick auf die Anhangsgebilde der Gallen zu werfen, da dieselben in vielen Fällen wesentlichen Einfluss auf die äussere Gestalt der Gallen haben. Es sind das zunächst Haare, die schon den gallentragenden Organen charakteristisch sind und von diesen auf die Neubildungen übergehen und dabei häufig sich so vermehren, dass sie einen dichten filzigen Ueberzug bilden, wie das wohl am schönsten an der kugelrunden Galle von Nematus bellus auf den Blättern von Salix incana zu sehen ist. Andere Arten von Behaarung finden sich bei der Galle von Andricus pilosus, welche an den Spindeln der ♂ Eichenkätzchen sich findet, und die mit steif abstehenden kurzen Haaren gleichmässig bedeckt ist, oder bei derjenigen von Andricus cirratus, welche an ihrer Spitze einen Büschel von langen, weisslichen Haaren trägt. Am auffallendsten aber ist die bekannte Eichenblattgalle von Neuroterus lenticularis, die auf ihrer Oberseite schön rotbraune Sternhaare trägt, eine Haarform, die den Eichenblättern, auf denen sie vorkommt, fremd ist.

Andere Arten von Auswüchsen sind die stachelartigen Fortsätze auf den Rosengallen von Rhodites rosarum und Rhodites orthospinae, welch letztere erst Beyerinck[1]) entdeckt und ausführlich beschrieben hat. Bei der ersteren sind es einzelne, bei der letzteren zahlreiche Auswüchse, die als mehr oder weniger spitze Gebilde der kugeligen Oberfläche aufsitzen und in welche je ein Gefässbündel ausläuft. Ebenfalls bei einer Rosengalle, derjenigen von Rhodites Rosae und in ähnlicher Weise bei der Eichengalle von Cynips caput Medusae sind die Auswüchse stark verlängert, vielfach verzweigt und hin- und hergebogen, so dass das ganze den Eindruck einer mit grünlichem oder rötlichem Moos bewachsenen Bildung macht und dadurch einen sonst den Gallen fremden Eindruck hervorruft.

Die gallenerzeugenden Tiere.

Es kann hier nicht meine Absicht sein, die gallenerzeugenden Tiere vom zoologischen Standpunkte aus zu behandeln, es kommt mir vielmehr darauf an, zu zeigen, welche Tiere und Tiergruppen überhaupt zu den Gallbildnern zählen, und zu untersuchen, in wie weit sich allgemeine Gesichtspunkte für die Thätigkeit der Cecidozoen auffinden lassen.

Von den sieben Phylen des Tierreiches sind es nur zwei, welche gallenerzeugende Tiere liefern, nämlich das Phylum der Würmer und das der Gliederfüssler, und auch von diesen ist das erstere nur durch wenige Arten vertreten.

1) Beyerinck, Beobachtungen über die ersten Entwickelungsstadien einiger Cynipidengallen. Amsterdam 1882 pag. 157 ff.

Zunächst sind es Arten der Rädertiergattung Notommata, von denen die bereits im ersten Teile erwähnten Ausstülpungen des Schlauches an Vaucheria herrühren.

Gerade des einfachen Baues der Wirtspflanze wegen dürfte die Entwickelungsgeschichte dieser Galle von Interesse sein, um so mehr, als die Formen derselben an den verschiedenen Arten der Vaucheria verschieden sind und sich dabei zeigen lässt, ob die äussere Gestalt auch in diesen einfachen Fällen von dem formativen Einflusse des Tieres abhängig ist, oder ob dieselbe nur als Anpassungserscheinung an den Körperbau und die Lebensgewohnheiten des Tieres aufzufassen ist. Leider ist es mir nicht gelungen, lebendes Material zu erlangen, doch wollte ich nicht versäumen, auf diesen Punkt aufmerksam zu machen.

Die übrigen Cecidozoen aus dem Stamme der Würmer gehören alle der Klasse der Rundwürmer an und zwar den Gattungen Heterodera und Tylenchus.

Besonders ist es die Gattung Heterodera, welche, trotzdem nur eine Art — Heterodera radicicola — hier in Frage kommt, eine grosse Verbreitung an den verschiedensten Nährpflanzen hat. An den Wurzeln aller dieser finden sich von den Nematoden erzeugte Anschwellungen, in denen sämtliche Stadien des Tieres leben. Auffallend ist dabei, dass die noch nicht geschlechtsreifen Tiere in die Wurzelspitze einwandern und hier, ohne dass der Vegetationspunkt dabei in Mitleidenschaft gezogen wird, eine Galle bilden. Während die Tiere sonst auch imstande sind, sich saprophytisch zu ernähren, erlangen sie jedoch nur durch Parasitismus die Fähigkeit, sich zu vermehren. Uebrigens ist Heterodera radicicola derjenige Gallenerzeuger, welcher am wenigsten durch die Nährpflanze beeinflusst ist und von dem nachgewiesen ist, dass er die Fähigkeit behalten hat, von einer Nährpflanze auf die andere überzugehen und an allen die gleichartigen Anschwellungsgallen zu erzeugen.

Eine nahe Verwandte dieser Nematode, die unter dem Namen „Rübennemathode“ bekannte Heterodera Schachtii, lebt ebenfalls in Wurzeln, besonders denen der Cruciferen, ohne jedoch auch nur eine Spur von Gallbildung hervorzurufen.

Die andere Rundwurmgattung, Tylenchus, ist in einer grösseren Anzahl von Arten verbreitet und bringt verschiedene, meist morphologisch unbedeutende Gallen hervor, von denen die bemerkenswerteste das sogenannte Gicht- oder Radenkorn des Weizens ist. Bemerkenswert ist dasselbe deshalb, weil es nach Horn-Waren[1]) eine Neubildung aus dem Blütenboden ist; es wäre dies das einzige, bisher bekannt gewordene Beispiel, dass Würmer die Fähigkeit haben, eine wirkliche Neubildung hervorzurufen.

Weit kompliciertere Gallen erzeugen die Arthropoden, obgleich es auch hier nicht an einfachen Formen fehlt, die uns, mit den höher entwickelten zusammen betrachtet, über manche Frage Aufschluss geben.

Die erste Familie, der wir dabei begegnen, ist die der Milben, über deren Leben und Treiben besonders Thomas in zahlreichen Arbeiten berichtet hat. Bei ihnen finden wir eine ausserordentlich reiche Zahl sowohl von Gallerzeugern, als auch von erzeugten Formen, von welch letzteren einige speciell den Milben eigen-

1) Nach Frank, die tierparasitären Krankheiten der Pflanzen. 1896. pag. 33.

tümlich sind. Vor allem ist dies von den sogenannten Erineen zu sagen, welche als Complexe eigentümlich gestalteter, haarähnlicher Epidermalausstülpungen auf den Blättern vieler Pflanzen sich finden. Diese Erineen werden, wie auch die anderen Milbengallen, angelegt in der Streckungsperiode des Blattes und zwar wandern die Milben aus den alten Gallen im Herbste aus, um sich in die Knospen und sonstige günstige Oertlichkeiten, die ihnen Schutz gewähren, zu verkriechen. Von hier aus beginnt dann im Frühjahr wieder die Einwanderung in die sich entfaltenden Blattknospen. Mit dieser Lebensgewohnheit hängen zwei wesentliche Punkte zusammen, die beide Thomas[1]) zuerst bemerkte und in ihrer principiellen Bedeutung hervorhob, das ist das fast ausschliessliche Vorkommen der Gallmilben an perennierenden Pflanzen, sowie die Thatsache, dass die Sprosse mit ihren Blättern einheitliche Invasionsgebiete darstellen.

Einige wenige Acrocecidien werden jedoch ebenfalls von Milben erzeugt, und überwintern dann die Tiere in den Gallen selbst, welche bis zum Frühjahr lebendig bleiben. Im ersten Frühjahre begeben sich dann die Tiere auf die Suche nach neuen geeigneten Knospen, welche sofort nach der Besitzergreifung durch die Milben eine Reaktion auf den empfangenen Reiz bemerken lassen. Dabei finden sich die Milben nicht nur zwischen den äusseren Schuppen, welche eine entwickelte Spreite besitzen, sondern sie suchen auch die jüngeren Anlagen bis zu dem Vegetationspunkt auf und unterdrücken dort die normale Bildung und Entwickelung der neuen Organe.

Wir können also bei den Milbengallen zwei physiologisch wesentlich verschiedene Reizwirkungen beobachten, von denen die eine auf differenzierte Organe ausgeübt wird, welche sich in der Streckungsperiode befinden, die andere auf den Vegetationspunkt und die ersten Anlagen von Blättern. Dabei finden wir einerseits, dass differenzierte Organe zu Neubildungen veranlasst werden, die entweder aus einzelnen Gewebeformen (Epidermis) oder aus Gewebekomplexen (Stücke der Blattlamina etc.) entstehen; andererseits macht sich die Wirkung auf jüngste, noch nicht differenzierte Organe durch eine Hemmung des normalen Wachstums bemerkbar.

Bei Betrachtung dieser Thatsache fragt man sich unwillkürlich: wird diese verschiedene Wirkung hervorgerufen durch die besondere Tierspecies, hat also die eine Art eine das Wachstum in besonderer Richtung fördernde, die andere Art eine das Wachstum hemmende Kraft, oder aber ist es der verschiedene Zustand des angegriffenen Gewebes, welcher dasselbe veranlasst, auf dem gleichen Reiz verschiedenartig zu reagieren?

Um dies sicher festzustellen, schien es mir nötig, den Weg des Experimentes einzuschlagen, denn nur so war zu hoffen, genügend sichere Anhaltspunkte zu erlangen. Freilich bemerkte ich bald, dass es nicht leicht ist, mit Acarinen zu experimentieren, erstlich ihrer geringen Körpergrösse wegen, die ein auch noch so vorsichtiges Anfassen mit der Pinzette unmöglich macht; dann aber auch, weil häufig die zu erwartende Wirkung der Thätigkeit des Tieres ausbleibt. Auch bei Tieren, die sich völlig selbst überlassen waren, zeigten manchmal Stellen der Blätter, auf die sie freiwillig gewandert waren, und an denen sie sich längere Zeit aufhielten,

1) Thomas, Giebel's Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften. 1873

keine Reizerscheinung, eine Thatsache, die ich beim Beginn des Experimentierens nicht gekannt hatte und die mich deshalb anfänglich störte.

Um nun zunächst zu konstatieren, ob die, die Vermehrung und Veränderung der Zellen bedingenden Eigenschaften der Milben auch am Vegetationspunkt eine ähnliche Wirkung hervorrufe, benützte ich als Versuchtsobjekt Prunus Padus und eben einwandernde Kolonieen von Phytoptus Padi Nalepa.

Durch genaues Beobachten eines Strauches von Prunus Padus, den ich leicht mehrere Male täglich kontrollieren konnte, glückte es mir, am 22. April an jungen Zweigen aufsteigende Milben zu finden, und ich präparierte nunmehr einige Knospen in der Weise, dass ich die schon differenzierten Blätter soviel als möglich entfernte. Diese Zweige, die ich, um die blosgelegten Blattanlagen vor dem Austroknen zu schützen, abgeschnitten, unter einer Glasglocke weiter beobachtete, entwickelten sich noch etwa 10 Tage weiter, innerhalb welcher Zeit an einer Anzahl der unversehrt gebliebenen Blätter sich normale Gallanlagen zeigten. Auch an den Triebknospen, deren äussere Blätter sämtlich entfernt worden waren, bildeten sich einige Blättchen, bei denen sich aber nur in zwei Fällen eine Wirkung der Phytopten zeigte, die wohl auf eine spätere Einwanderung von einem älteren Blatte her zurückzuführen waren, Die Vegetationspunkte, an denen sich Milben fanden, waren fast sämtlich zu Grunde gegangen. Dieses Zugrundegehen war sicherlich auf den Einfluss der Milben zurückzuführen und nicht durch andere äussere Ursachen veranlasst, was dadurch bewiesen wurde, dass zwei Zweige, die keine Phytopten trugen, aber ganz gleich, wie die zur Gallenzüchtung vorbereiteten, präpariert waren, keine Schädigung ihrer Vegetationspunkte erkennen liessen.

Leider konnte ich keine anderen Phytopten, die mir zur Wiederholung des Experimentes geeignet schienen, auffinden, trotzdem aber scheint es mir bewiesen zu sein, dass Phytopten, die an schon differenzierten, sich streckenden Organen typische Gallen erzeugen, auf das embryonale Gewebe nicht in derselben Weise anregend wirken, sondern dasselbe entweder einfach töten, oder wenigstens sein Weiterwachstum unterdrücken.

Ein weiteres Beweismaterial scheint mir die häufig zu beobachtende Thatsache zu sein, dass Pflanzen, welche sehr stark mit Phytoptusgallen besetzt sind, in ihrem normalen Wachstum an den Zweigspitzen beeinträchtigt werden. Es ist dies jedoch nicht auf eine Schwächung der vegetativen Kraft zurückzuführen, denn eine solche kommt den Gallen nicht zu, sondern vielmehr auf eine direkte hemmende Einwirkung der Tiere auf den Vegetationspunkt.

Bei diesen Beobachtungen konnte ich auch feststellen, dass der Reiz, der von dem Tiere ausgeht, nicht nur in nächster Nähe wirkt, sondern dass er, ebenso wie bei den Cynipidengallen, eine Fernwirkung hat. Es geht dies aus dem gleichmässigen Wachstum der Gallen an allen Stellen hervor, das ganz davon unabhängig ist, ob das Tier in nächster Nähe sich befindet oder nicht; auch hatte ich Gelegenheit zu sehen, dass die erste Reaktion nicht unmittelbar in der Nähe des Tieres, sondern in einiger Entfernung beginnt. Besonders tritt dies hervor bei denjenigen Arten, bei denen zuerst ein Wall um das Tier gebildet wird. Hier bleibt das Tier ruhig sitzen, während der Wall ringsum emporwächst und dabei gerade aussen ein besonders lebhaftes Wachstum sich konstatieren lässt.

Diese Wirkung des vom Tiere ausgehenden Reizes ist so vollständig analog derjenigen, die wir bei den Cynipidengallen kennen, dass es wohl gerechtfertigt erscheint, sie ebenfalls als Enzymwirkung aufzufassen.

Eine weitere Frage in der Beurteilung der Phytoptocecidien ist die, ob die ausserordentlich zahlreichen durch Milben erzeugten Gallen von ebensoviel verschiedenen Arten herrühren, oder ob vielmehr der Nährpflanze eine für die Gestalt der Galle entscheidende Bedeutung zukommt. Diese Frage zu beantworten, ist um so schwieriger, als die Phytopten einer systematischen Einteilung grosse Schwierigkeiten entgegensetzen, die die Bestimmung der jeweils in Frage kommenden Arten häufig geradezu unmöglich machen.

Auch hier dürfte das Experiment am ersten Klarheit bringen, es würde wenigstens zeigen, ob man es bei sonst nicht unterscheidbaren Tieren mit biologischen den einzelnen Nährpflanzen angepassten Formen zu thun hat, oder ob ein und dieselbe Form auf mehreren Pflanzen die gleichen oder ähnliche Erscheinungen hervorzurufen vermag.

Als feststehend betrachten kann man wohl in dieser Beziehung, dass die verschieden gestalteten Phytoptocecidien an denselben Pflanzen auch auf verschiedene Erzeuger zurückzuführen sind, wenigstens soweit sie wirklich differente Gestalten zeigen, wie dies z. B. bei Acer campestre mit den unter dem Namen Erineum purpurascens, Cephaloneon myriadeum und solitarium etc. bekannten Gallen der Fall ist.

Die Formen, die dabei vorkommen können, sind die allermannigfaltigsten und zwar sind fast alle, die ich in dem Abschnitte über „die äussere Gestalt der Gallen“ geschildert habe aufwärts bis zu den Beutelgallen vertreten, für welch letztere gerade die Phytoptocecidien eine Anzahl der schönsten und unter sich wieder verschiedenartigsten Beispiele liefern. Kurz zusammenfassend, lässt sich die grösste Zahl der Milbengallen in folgende Gruppen einteilen:

Die Erineen oder Filzgallen, welche durch Ausstülpung der über ihnen liegenden Blattfläche allmählich in die Beutelgallen übergehen, die wieder ihrerseits entweder nur auf einer Seite prominieren können, oder dadurch, dass sich zunächst über das Tier ein Schutzwall bildet, nach beiden Seiten des Blattes vorstehen. Eine andere Richtung in der Umbildung normaler Organe ist die Verwerfung, Faltenbildung und Rollung der Blätter, welche häufig mit einer Verdickung der betroffenen Blattteile verbunden ist. Hieran reiht sich das Zerschlitzen der Blätter, welches darin besteht, dass die einzelnen Blätter oder Blattteile eine auffallend weitgehende Zerteilung erfahren. Auch finden sich durch Phytopten hervorgerufene Knospen- und Blütendeformationen in ziemlicher Zahl.

Bei allen diesen Gallen geht der Reiz von dem, auf der Oberfläche sitzenden Tiere aus, weshalb mir die Aufführung einer anderen, wenn auch kleinen Gruppe von Phytoptocecidien hier noch geboten erscheint. Es sind dies die sogenannten Pocken, wie sie an den Blättern der Birnbäume und einiger anderen Pflanzen vorkommen. Hier tritt nämlich das erzeugende Tier in das Gewebe selbst ein, veranlasst jedoch dasselbe nicht zu einer Wucherung, sondern zur Vergrösserung der Zellen des Mesophylls und der Intercellularräume, wodurch die Galle auf der Oberseite des Blattes hervortritt.

Zu den Insekten übergehend, sind es zunächst die Käfer und zwar die Unterabteilung der Rüsselkäfer, welche oft recht in die Augen fallende Gallen bilden. Hervorgerufen wird hier der Anfang der Wucherung durch ein, meist einzeln in das Gewebe eingeführtes Ei, aus dem dann die Larve schlüpft und sich von dem Gallen-innern ernährt, bis sie auch die äussere Schicht durchbeisst und sich in der Erde verpuppt.

Es ist eine ganze Anzahl, etwa 40 Arten aus verschiedenen Gattungen der Rüsselkäfer, welche auf diese Art Gallen an etwa 80 Pflanzen bilden, wobei aber der ganze Aufbau der Cecidien äusserst einfach und gleichmässig ist. Entweder sind es nämlich Anschwellungen oder einseitige Auftreibungen an Wurzeln, Stengeln und Blattrippen, oder es sind Blütengallen, bei denen der Beginn in die Zeit des Knospen-zustandes fällt, wodurch die Blüten geschlossen bleiben und die Fruchtknoten an-schwellen. Irgend eine höhere morphologische Differenzierung haben diese Gebilde nicht, sie stellen sich vielmehr als eine starke Wucherung des parenchymatischen Gewebes dar, die Veranlassung zur passiven Dehnung der Epiderims wird.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Schmetterlingen, auf welche bis jetzt ebenfalls nur Gallen untergeordneter Bedeutung zurückzuführen sind. Im Verhältnisse zu der grosse Zahl der in ihren Lebensverhältnissen bekannten Arten ist es auffallend, dass nur sehr wenige als Gallenerzeuger auftreten. Es ist jedoch zu erwarten, dass besonders die weitere Durchforschung aussereuropäischer Gebiete noch manches hierher gehörige zu Tage fördert, wenigstens lässt eine Anzahl, zum Teil freilich noch nicht ganz klarer Angaben über australische Gallen, in denen sich Schmetterlingsraupen fanden, darauf schliessen.

Von besonderem Interesse erscheint mir auch die Entdeckung Rübsamen's,[1]) dass es unter den Motten fakultative Gallerzeuger giebt. Derselbe fand nämlich, dass die Raupe von Tortrix ferrugana, von der bekannt ist, dass sie sich von Blättern der Birken, Pappeln, Buchen und vor allem Eichen nährt, imstande ist, an der Birke Anschwellungsgallen hervorzurufen, in denen sie wenigstens einen Teil ihres Lebens zubringt. Auch die übrigen, bis jetzt bekannten Gallen der Kleinschmetterlinge, wie sie sich an einheimischen Pflanzen finden, sind solche Anschwellungsgallen der Stengel, Blattstiele oder Blüten. Im Gegensatz zu den Käfergallen enthalten jedoch die Schmetterlingsgallen auch die Puppen der sie erzeugenden Lepidopteren.

Eine der formenreichsten und interessantesten Gallengruppen ist diejenige der Fliegengallen oder Dipterocecidien. Eine grosse Anzahl von Formen, die wir schon bei den Gallmilben kennen gelernt haben kehrt hier, durch ganz andere Tiere erzeugt, wieder, ausserdem aber ist eine wesentliche Steigerung in der Differen-zierung der Gewebe und in der Ausbildung hoch differenzierter selbständiger Gestalten zu beobachten. Besonders sind dies die von Angehörigen der Gruppe der Gallmücken, vor allem der Gattungen Cecidomyia und Hormomyia erzeugten Cecidien, und habe ich deshalb in kurzen Zügen im nächsten Teile die Entwickelungsgeschichte einer solchen (Cecidomyia Fagi) meiner Arbeit eingefügt.

1) Rübsamen, Ueber Gallmücken und Gallen aus der Umgebung von Siegen. Berliner Entomol. Zeitschr. XXXIII, 1889 pag. 63.

Ausser den eigentlichen Gallmücken giebt es auch eine Anzahl Fliegen, speciell Bohrfliegen, deren Larven einfache Gallen veranlassen. Weitaus die meisten derselben finden sich an Compositen, deren Blütenboden stark anschwillt, wodurch die Blütenkörbchen auffallend verdickt erscheinen.

Die Gallen der eigentlichen Gallmücken beginnen ebenfalls mit einfachen Formen, die sich als Verdickungen am Wurzelhals oder Stengel zu erkennen geben, nehmen aber schon bedeutend an Vielgestaltigkeit zu, sobald sie sich dem Ende der Achsen nähern. Hier sind sie meist von Stauchungserscheinungen begleitet, und der Einfluss des Reizes erstreckt sich auf die an diesen Stellen inserierten Blätter, welche ihre normale Form verloren und entweder abnorm kurz und breit werden, oder sich als Hülle um die entstehende Galle schliessen. Auch auf die Blütenstände und Blüten erstreckt sich die Wirksamkeit der Gallmücken und ruft hier die mannigfaltigsten Umbildungen hervor, je nach der Stelle, an der der Reiz erfolgt. Mit denselben ist dann meist auch eine Veränderung der natürlichen Farbe verbunden, wodurch die Gallen als weissliche oder rötliche Gebilde leicht in die Augen fallen. Den Blütenumbildungen ähnliche Cecidien sind an Blättern ebenfalls zu beobachten. Dabei werden dieselben zusammengefaltet, so dass sie eine Art Tasche oder Schote bilden. Auf die prinzipielle Bedeutung, die die verschiedenen Modifikationen dieser Art Gallen besitzen, habe ich oben bereits hingewiesen.

Am weitesten sind diejenigen Blattgallen in der Differenzierung ihrer Form vorgeschritten, welche als Anhangsgebilde den Blättern aufsitzen. Bei ihnen finden wir grosse Anklänge an die höchstentwickelten Gallen, die der Cynipiden. Ebenso wie die Cynipidengallen entstehen ihre Gewebe aus einem eigenen, als erste Reizwirkung auftretenden Gallenplastem, dessen Entstehung und nachherige Differenzierung auf das Deutlichste die enzymartige Wirkung der Ausscheidungsprodukte des Tieres erkennen lässt. Ihre erste Anlage kann dabei insofern verschiedenartig sein, als entweder das Ei in das Gewebe eingeschoben wird, wodurch ein Cecidium unseres Kammergallentypus entsteht, oder es wird auf die Oberfläche niedergelegt und hier zunächst durch einen Wall, wie wir es bei manchen Phytoptocecidien sahen, geschützt, worauf dann die Emporwölbung der eigentlichen Galle stattfindet. Die so entstehenden Formen gehören dann zu unseren Beutelgallen, die ich in dieser weitesten Fassung angenommen habe, da mir gerade die Entwickelungsgeschichte dieser Dipterocecidien zeigte, dass eine Trennung derselben, als eine besondere Gruppe, nicht gerechtfertigt wäre.

Erwähnt seien hier auch noch diejenigen Mückengallen, wie die unten beschriebene von Cecidomyia Fagi, sowie die von Hormomyia Poae, deren genaue Beschreibung wir Beyerink[1]) verdanken, deshalb, weil hier das Tier, welches die Ursache zur Gallbildung ist, nicht von Anfang an an der Stelle sich findet, an welcher die Galle entstehen soll. Die Eier werden vielmehr an anderen Stellen der Pflanzen niedergelegt und die ausschlüpfende Larve hat erst eine Wanderung zu machen, bis sie an die Stelle kommt, welche fähig ist, auf ihren Reiz zu reagieren.

Wie das Eingeschlossenwerden des Tieres verschiedenartig ist, so ist es auch die Befreiung desselben aus der Galle. Viele Larven verlassen die Gallen vor ihrer Verpuppung, um diese in der Erde vorzunehmen, andere aber verbleiben hierzu in

1) Beyerink, in Bot. Ztg. Bd. XLIII. 1885.

ihren bisherigen Wohnort und kommen erst als vollständig entwickelte Imagines zum Vorschein. Dabei findet ihre Befreiung manchmal unter der Beihilfe der Galle selbst statt, indem sich dieselbe durch irgend eine Vorrichtung öffnet. In anderen Fällen findet die Fliege einen Weg durch die ehemalige Ansatzstelle der vom Blatte abgefallenen Galle oder sie wird dadurch frei, dass das sie umschliessende Gewebe dem Einflusse der Witterung nicht Stand zu halten vermag und zerfällt.

Aus der Ordnung der Rhynchoten oder Schnabelkerfe haben wir wieder vier, in ihrer Bedeutung für die Gallforschung recht verschiedene, Gruppen zu betrachten: die Wanzen, Springläuse oder Psylloden, die Schildläuse und die eigentlichen Blatt- oder Pflanzenläuse.

Am wenigsten Vertreter finden sich unter den Wanzen, obgleich die Kenntnis derselben als Gallerzeuger auf Réaumur zurückreicht, und daher anzunehmen ist, dass dieselben, falls sie in grösserer Zahl vorhanden sind, nicht übersehen worden wären.

Die von Réaumur schon beschriebene Wanzengalle ist die von Laccometopus an Thymus hervorgerufene Umwandlung der Blüten in geschlossene, blasig aufgetriebene Kugeln. Für gewisse Wurzelanschwellungen (Geranium) ist ebenfalls die Urheberschaft von Wanzen (Nabis) wahrscheinlich.

Eine grössere Anzahl von Cecidozoen finden wir bei den Blattflöhen oder Psylloden, freilich spielen auch von diesen die meisten eine untergeordnete Rolle. In fast allen Fällen sind es kleine Blattausstülpungen, oder Blattfalten und Blattrollen, die mit einer Verdickung der befallenen Blattfläche verbunden sind. Einzig Livia juncorum macht hiervon eine Ausnahme und erzeugt eine Galle von höherem Interesse. Das Weibchen dieses Tieres nämlich legt im Frühjahre seine Eier in die Nähe des Vegetationspunktes der Blütenschäfte von Juncus-Arten, besonders J. lamprocarpus. Dadurch tritt sofort ein Wachstumshemmung ein und die noch entstehenden Organe der Pflanze kommen in einer Form zum Vorschein, die dem ganzen Gebilde das Aussehen einer Quaste verleiht. Auch hier finden wir wieder die Erscheinung, dass das Cecidium entweder nahe am Boden sitzt, so dass von den normalen Pflanzenorganen nur einige wenige Blätter entwickelt worden sind, oder dass es später angelegt worden ist und nur noch einen Teil des Blütenstandes umzubilden vermochte.

Um aus der Gruppe der Schildläuse, die sich hier anschliesst, Gallenerzeuger kennen zu lernen, müssen wir uns nach exotischen Beispielen umsehen, da unsere einheimischen Arten bis jetzt als Gallerzeuger nicht bekannt geworden sind. Dafür sind aber diese Beispiele um so interessanter, weil wir in ihnen Formen kennen lernen, die wir an einheimischen Cecidien vergeblich suchen.

Nach den Nachrichten von Schrader[1]) und Signoret[2]) finden sich an Eucalyptus in Neuholland eine Anzahl hochentwickelter Gallformen, welche durch Angehörige der Gattungen Brachyscelis, Opisthocelis und Ascelis hervorgerufen werden. Das auffallende, weil unseren Verhältnissen fremde, ist dabei, dass die Männchen imstande sind, andere Morphosen hervorzurufen, als die Weibchen, so dass man an der äusseren Gestalt der Galle nicht nur die Species des innewohnenden Tieres, sondern auch das

1) Schrader, Verhandlungen der zool.-bot. Gesellschaft, Wien, 7. Jan. 1863.
2) Signoret, Annales de la soc. entomol. de France, 5 sér. T. VI 1876 pag. 591.

Geschlecht desselben erkennen kann. So lebt das Männchen von Brachyscelis ovicola in einem trompetenförmigen, oben weit offenen Cecidium, das Weibchen dagegen in einer eiförmigen Hülle mit enger Scheitelmündung. Ueber die Entwickelungsgeschichte dieser Formen ist leider zur Zeit noch nichts bekannt.

Am mannigfaltigsten gestalten sich die Verhältnisse bei den eigentlichen Blattläusen oder Aphiden, und zwar schon deshalb, weil wir es bei ihnen mit Tieren zu thun haben, welche in mehreren Generationen vorkommen und dabei häufig einen Wirtswechsel durchmachen. Freilich ist die Lebensweise der Aphiden erst in einigen wenigen Fällen genau bekannt, aber da diese gerade zu den kompliziertesten gehören, die wir bei Gallbildnern überhaupt finden, so können wir die übrigen, die zum grossen Teil weit einfacher sind, übergehen.

Zu den bekannten Formen gehören vor allen: die Reblaus, die ulmenbewohnenden Tetraneura- und Schizoneura-Arten, sowie Chermes abietis. Ueber die erstern existiert, wie sich das ja aus der wirtschaftlichen Bedeutung erklären lässt, eine ganze selbständige Litteratur; über die Ulmenläuse haben besonders Kessler[1]) und Lichtenstein[2]) Nachforschungen angestellt, während Frank[3]) die Lebensverhältnisse von Chermes abietis klarlegte. Aus diesen Arbeiten geht hervor, dass die Tiere eine Reihe von Generationen, und zwar bis zu fünf, erzeugen können, von denen nur eine geschlechtlich ist. Für uns hier von besonderer Wichtigkeit ist die Thatsache, dass verschiedene Generationen verschiedenartige Gallen erzeugen können und dass von der Entstehung bis zur Vollendung mancher dieser Gallen nicht nur eine, sondern mehrere Generationen beteiligt sind. Letzteres konnte ich besonders günstig in diesem Jahre bei den Cecidien von Tetraneura Ulmi beobachten und mich überzeugen, dass das die Galle beginnende Tier allein imstande ist, dieselbe fast bis zur vollkommenen Grösse zu vollenden. Bei einer grossen Anzahl von Exemplaren sah ich zunächst die Einwanderung des Tieres (der sogenannten Altmutter) sich vollziehen und bemerkte den ausserordentlich raschen Verlauf der Morphose. So waren z. B. vom Einwandern der Altmutter bis zur Erscheinung einer gelben, etwas verdickten Zone, welche auf beiden Seiten der Blätter sichtbar war und einen Durchmesser von 4—5 mm hatte, nur acht Stunden nötig gewesen; nach weiteren zwölf Stunden war von dem Tier schon nichts mehr zu sehen, da es völlig von der Gallsubstanz umkleidet wurde und nach nochmals 48 Stunden erhob sich auf der Oberseite des Blattes bereits eine Galle von $^1/_2$ cm Höhe, die am 10. Tage von ihrem Beginne an ihre ungefähren Enddimensionen erreicht hatte. Während dieser Zeit hatte sich das Tier in der Galle dreimal gehäutet; nach der vierten Häutung fing es an, Eier zu legen, aus denen sofort die jungen Tiere ausschlüpften.

---

1) Kessler, Die Lebensgeschichte der auf Ulmus campestris vorkommenden Aphiden-Arten, Cassel 1878.

Kessler, Neue Beobachtungen und Entdeckungen an den auf Ulmus campestris vorkommenden Aphiden-Arten. Ber. d. Ver. f. Naturkunde zu Cassel. XXVI. und XXVII. 1880.

2) Lichtenstein, Les migrations du Puceron des Galles rouges de l'ormeau champètre, Comptes rendus XCV. 1882.

Lichtenstein, Les migrations des pucerons confirmées; Comptes rendus XCVII. 1883.

= Nouvelles découvertes aphidiologiques; = = = 1883.

3) Frank, Die tierparasitären Krankheiten der Pflanzen, 1896 pag. 163 ff.

Die Lebensdauer der Galle jedoch scheint wesentlich von ihren Bewohnern abzuhängen und insofern kann man sagen, dass sich an der Bildung der normalen Galle auch die nächste Generation noch beteiligt. Um dies sicher festzustellen, wählte ich 20 gut entwickelte Exemplare, bei denen ich nach Analogie von ebensoviel anderen, die ich geöffnet hatte, annehmen konnte, dass die Tiere noch keine Eier abgelegt hatten und tötete die Einwohner mittelst Chloroform-Dampf. Einige Tage blieben die Gallen noch am Leben, fingen jedoch am 4.—5. Tage an zu welken und zu vertrocknen. Vier davon machten eine Ausnahme; es zeigte sich aber, als ich dieselben am 10. Tage öffnete, dass die Tiere dem Chloroform-Dampfe nicht erlegen waren, vielmehr inzwischen eine Anzahl Nachkommen zur Welt gebracht hatten. Alle übrigen (16 an der Zahl) waren abgestorben und zeigten die Reste der getöteten Tiere, sowie die abgestreiften Häute. Dass diese tötende Wirkung des Chloroformdampfes auch für das Gewebe der Galle schädlich gewesen wäre, ist nicht anzunehmen, es hätte sonst eine sofortige Veränderung der Galle eintreten müssen. In ganz jungen Stadien scheint sich jedoch die Lebenskraft länger zu erhalten, denn an fast allen Bäumen kann man noch zur Zeit der Gallenreife diese ersten Stadien, von dem Auftreten der gelbgrünen Flecken bis zum Anfange der Emporwölbung finden. Ueber die Deutung dieser Thatsache sind die Meinungen noch verschieden. Während nämlich die Einen, darunter Kessler, annehmen, dass diese Gallen durch eingetretene Wachstumsstörungen von ihren Erzeugern verlassen worden sind, glauben andere, wie z. B. Frank, aus dem häufigen Vorkommen dieser Entwickelungsstufen folgern zu müssen, dass der Anreiz zur Bildung einer Galle „eine vorübergehende Aktion (wahrscheinlich Saugen)“[1]) sei. Ich halte nun letzteres nach meinen Beobachtungen für ausgeschlossen und zwar deshalb, weil erstens sich in den meisten entwickelten Gallen sämtliche Häute, die das Tier abgestreift hat, vorfinden, ausserdem aber alle Tiere, die ich auf der freien Unterseite der Blätter beobachten konnte, sobald die Gallen begonnen waren, festsassen und nicht vagabondierten. Ein Beziehen von Gallen durch schon einmal gehäutete Tiere, die sich durch ihre Farbe leicht von den ungehäuteten unterscheiden lassen, kommt also nicht vor. Dagegen ist es nicht selten, dass die Altmütter Stellen, an denen sie ihre Thätigkeit begonnen haben, verlassen und meist in der Nähe von neuem die Anlage einer Galle beginnen. Durch Wegnehmen der Tiere zu allen Zeiten aber konnte ich auf das überzeugendste nachweisen, dass der Reiz, der die Morphose zur Folge hat, von Anfang an ein kontinuierlicher sein muss, wenn das Cecidium sich entwickeln soll, dass das Wachstum aber sofort aufhört, sobald derselbe unterbrochen wird.

Eine andere Frage, die mit diesen Verhältnissen zusammenhängt, schien mir die zu sein: Wie lange sind die Altmütter imstande, Gallbildung einzuleiten, resp. fremde Gallanfänge weiterzuführen?

Um dies zu erfahren, entnahm ich zahlreichen Gallen ihre Insassen in den verschiedensten Stadien und brachte sie zunächst an junge Blätter, die eben in der Entfaltung begriffen waren. Es zeigte sich dabei, dass die Individuen durchschnittlich die Fähigkeit, Gallen anzulegen, verlieren, wenn sie die zweite Haut abgestreift haben. Nur einzelne, besonders gut entwickelte Exemplare erregten auch später

1) Frank, Die tierparasitären Krankheiten der Pflanzen, 1896 pag. 158.

noch die charakteristischen Reizerscheinungen. Dabei fiel mir aber noch eine andere Eigenschaft der gehäuteten Tiere auf, die darauf hindeutet, dass ein Verlassen der Gallen schon nach der ersten Häutung normaler Weise nicht mehr stattfindet; es ist die erhöhte Empfindlichkeit gegen Temperatureinflüsse. So gingen mir in den kalten Tagen vom 8. und 10. Mai fast sämtliche freigelegten Tiere zu Grunde, während die vereinzelten, noch etwas verspätet einwandernden Altmütter wohl am Morgen einen gewissen Grad von Erstarrung zeigten, dann aber ihre Thätigkeit regelrecht aufnahmen.

Nebenbei sei hier noch erwähnt, dass auch bei den eben geschilderten Versuchen zu beobachten war, dass freigelegte Vegetationspunkte mit denen ihnen anliegenden ersten, noch nicht differenzierten Blattanlagen eine Schädigung durch angesetzte Tiere erfuhren, ohne dass eine Reizwirkung sich gezeigt hätte.

Um nach dieser Mitteilung meiner Versuche wieder zu den Verhältnissen der Aphiden und ihren Gallen im allgemeinen zurückzukehren, wollen wir unser Beispiel der Ulmenläuse verlassen, da bei ihnen die übrigen Generationen keine Gallen hervorrufen. Erwähnt sei nur noch, dass die später erscheinenden geflügelten Tiere sich zu ihrer weiteren Entwickelung an Gramineenwurzeln begeben.

Um die oben erwähnte Eigenschaft der Aphiden kennen zu lernen, in verschiedenen Generationen verschiedene Gallen zu erzeugen, wenden wir uns zur Reblaus.[1]) Auch bei dieser ist es zunächst die parthenogenetische Generation, welche an den Wurzeln Gallen hervorruft, die jedoch unbewohnt sind und nur als Anschwellungen an den Wurzeln sitzen, das sie erzeugende Tier auf sich tragend. Nach dem Erscheinen der ebenfalls parthenogenetischen geflügelten Generation entsteht aus diesen eine geschlechtliche, ohne dass dabei Gallen zu beobachten wären. Die Weibchen dieser Generation endlich legen je eine Winterei zwischen die Rinde der Reben und das aus diesem entstehende Thier ist fähig, Blattgallen, die in Form von Beuteln an der Unterseite der Blätter sich befinden, zu erzeugen.

Wir haben also hier keinen Wirtswechsel, wohl aber einen Wechsel zwischen den einzelnen Teilen derselben Pflanze und das Auftreten verschiedener Gallenformen, hervorgerufen durch verschiedene Generationen desselben Tieres. Dazwischen liegen ausserdem noch Generationen, die keinen formativen Reiz auszuüben imstande sind.

Die Formen der durch Aphiden erzeugten Gallen sind sehr mannigfaltig. Auch zu ihnen gehören eine grosse Zahl einfachster Veränderungen, wie Verkrüppelungen, Blattrollungen, Anschwellungen etc. Die Beispiele der Ulmengallen, die eine solche Anhäufung der Substanz auf den Blättern hervorrufen können, dass ganze Zweige niedergebogen werden, zeigen besonders charakteristische Formen des Beutelgallentypus; an den Pappeln wieder ist es die Gattung Pemphigus, deren Angehörige hochentwickelte Gestalten verursachen. Eigenartig sind auch die Chermesgallen auf Nadelhölzern, deren Triebspitzen sie zu ananasartigen Gebilden umwandeln.

Die von Aphis amenticola erzeugten Wirrzöpfe der Weiden, über die bis jetzt nichts Genaueres bekannt war, habe ich näher untersucht und folgt ihre Beschreibung in einem besonderen Teile.

1) Vergl. auch: Appel in Hager-Mez; Das Mikroskop und seine Anwendung, 8. Auflage pag. 305 ff. (Nachträgl. Zusatz.)

Die letzte Gruppe, die uns von den gallerzeugenden Tieren noch zu betrachten bleibt, ist die Ordnung der Hautflügler.

Wie wir schon bei anderen Ordnungen gesehen haben, sind es niemals ganze Verwandtschaftskreise, welche in gleicher Weise befähigt sind, einen formativen Reiz auf die Pflanzen auszuüben, sondern es finden sich immer nur ernzelne kleinere Gruppen, denen trotz naher Verwandtschaft oft die verschiedenartigste Bedeutung als Gallbildner zukommt. So ist es auch bei den Hymenopteren, von denen im Verhältnisse zu der grossen Zahl, in der sie sich über die ganze Erde verbreitet finden, nur relativ wenige cecidiogen sind.

In Betracht kommen die Blattwespen, Gallwespen und Schenkelwespen, mit welch' letzteren wir beginnen wollen, da sie die einfachsten Gallen erzeugen. Ihre beiden Gattungen Isosoma und Eurytoma finden sich ausschliesslich an Gramineen, an denen sie knotige Verdickungen des Halmes oder des Blattgrundes hervorrufen, welche, wenn sie nahe am Vegetationspunkte angelegt sind, dnrch Beeinträchtigung des Längenwachstums Blätterschöpfe erzeugen.

Isosoma cylindricum Schlecht. geht auch auf die Blüten von Stipa capillata über und veranlasst Verwachsung der Blütenteile, unter gleichzeitiger Verbreiterung der Granne.

Die Unterordnung der Blattwespen ist bei weitem formenreicher; ihre meisten Vertreter sind den Weiden angepasst, an denen sie eine ganze Anzahl Gallen hervorbringen, die sich in zwei Formenreihen gruppieren lassen. Die eine derselben besteht aus etwa bohnenförmigen, beiderseits gleichmässig aus der Blattlamina hervorragenden, fleischigen Erhabenheiten, die andere aus der Blattfläche einseitig anhängenden, kugeligen Bildungen. Die Nematus-Arten, welche die erste Gruppe der Weidengallen erzeugen, schieben ein Ei in das Gewebe der Blätter und aus dessen Umgebung entwickelt sich die histologisch recht einfach gebaute Galle. Dabei ist als besonders beachtenswert hervorzuheben, das es nicht das in dem Ei sich entwickelnde Tier ist, welches den cecidiogenen Reiz ausübt, sondern ein in die Wunde einfliessendes Sekret des Muttertieres. Es geht dies klar aus den Beobachtungen Beyerincks[1]) hervor, der nachweist, dass die Galle auch an solchen Stellen entsteht, an denen die Wespe eine Verwundung bewirkt hat, ohne ein Ei darin abzulegen, sowie auch dann, wenn das gelegte Ei zerstört wird.

Von diesen Weidenblattwespen kommen in jedem Sommer zwei gleichartige Generationen zur Entwickelung, die beide die gleiche Galle erzeugen.

Die Gallwespen oder Cynipiden sind die weitaus wichtigsten aller Gallerzeuger und infolgedessen wohl auch die am eingehendsten studierten. Zahlreiche Arbeiten von Autoren, wie Lacaze-Duthier, Prillieux, Adler, Beyerinck, Mayr, Schlechtendal, Küstenmacher etc. beschäftigen sich eingehend in verschiedenster Richtung mit ihnen.

Ehe ich jedoch auf diese wichtige Gruppe eingehe, möchte ich mir kurz einige Bemerkungen zu der Nomenklatur derselben erlauben. Dieselbe stammt aus einer Zeit, in welcher man eine Heterogenesis der Cynipiden noch nicht kannte. Daher kommt es, dass die verschiedenen Generationen, die einander nicht ähnlich

1) Beyerinck, Ueber das Cecidium von Nematus Capreae auf Salix amygdalina. Botan. Ztg. XLVII 1888 pag. 1 ff.

sind, immer aber den Cynipidentypus erkennen lassen, mit verschiedenen Namen belegt wurden.

Dies geht soweit, dass zwei zusammengehörige Tiere nicht nur verschiedene Artennamen tragen, sondern sogar unter besonderen Gattungen eingereiht sind. Die Verwirrung, die dadurch in der Litteratur entsteht, muss natürlich für die der Gallforschung Fernerstehenden das Studium erschweren, was bei der Bedeutung, die man heutzutage mit Recht diesem Wissenszweige beimisst, höchst bedauernswert ist. Es kann natürlich nicht Sache eines Botanikers sein, hier Abhilfe zu schaffen, aber es wäre doch höchst dankenswert, wenn ein Entomologe von Fach in dieses Chaos Ordnung bringen würde.

Um mich mit der Anführung meiner Beispiele möglichst verständlich zu machen, habe ich die Nomenklatur angewandt, wie sie Schlechtendal in seinen Bestimmungstabellen[1]) gebraucht.

Ebenfalls als Erschwerung der richtigen Auffassung der Thatsachen wirkt es, dass man noch immer das Wort „Gallmutter" für die Wespe gebraucht, welche das Ei ablegt, denn besonders seit dem Werke Beyerincks[2]) steht es unzweifelhaft fest, dass dieses Tier auf die Entstehung und Ausbildung der Galle keinen Einfluss ausübt, dass dies vielmehr ausschliesslich der Reiz ist, welcher von dem im Ei sich entwickelnden Tiere ausgeht. Man lässt also hier besser das Wort Gallmutter fallen und nennt die Galle mit den Namen des Tieres, welches aus derselben hervorgeht, thatsächlich ja auch der alleinige Urheber der Morphose ist.

Alle Cynipiden lassen sich für unsere Betrachtungen praktisch in zwei grosse Gruppen bringen, deren erste die Arten umfasst, welche nur eine Generation besitzen, während die Arten der anderen zwei Generationen durchlaufen. Zu den ersteren gehören die meisten der nicht auf Eichen vorkommenden Formen,[3]) also vor allem die Gattungen Aulax und Rhodites, sowie die unbedeutenderen Diastrophus, Phanacis, Timaspis und Hestophanes.

Die Wespen dieser Gattungen legen ihre Eier entweder in oder an wachsendes Gewebe der Pflanzen und die sich in diesen Eiern entwickelnden Larven bilden dann die Gallen aus.

Zu der anderen Gruppe gehören die eichenbewohnenden Arten, einschliesslich der schon erwähnten auf Acer vorkommenden Form. Die Heterogenesis wirkt insofern auf die Gallbildung ein, als in der einen Generation das geschlechtsreife Weibchen befruchtet wird und das Ei an den der Art eigentümlichen Platz ablegt. Durch Stoffwechselprodukte der sich entwickelnden Larve, welche durch die Eihaut hindurchdringen, entsteht eine Galle, in der das Tier sich weiter entwickelt und bis zum Imago heranreift. Dieses verlässt das schützende Obdach und legt nach kürzerer oder längerer Zeit, ohne dass es befruchtet worden wäre, seine Eier wieder an eine andere Stelle der Pflanze, worauf auch hier Gallbildung eintritt.

---

1) Schlechtendal, Die Gallbildungen (Zoocecidien) der deutschen Gefässpflanzen, Zwickau 1891.

2) Beyerinck, Beobachtungen über die ersten Entwickelungsphasen einiger Cynipidengallen. Amsterdam 1882.

3) Eine Ausnahme macht die Gattung Pediaspis, welche auf Acer sich findet und dort in der ungeschlechtlichen Generation Wurzelgallen, und in der geschlechtlichen Blätter- und Blütengallen erzeugt.

Dieser Wechsel wiederholt sich kontinuierlich, doch ist die Zeit, innerhalb deren jedesmal die nämliche Generation erzeugt wird, bei den einzelnen Arten verschieden lang. Es hängt dies nicht nur mit den natürlichen Kälte- und Wärmeperioden zusammen, sondern die Zeitdauer der Entwickelung ist für jede Art eine genau bestimmte, die nur durch besondere Einflüsse eine Abänderung erleidet.

Dabei bleibt die Cynipide in beiden Generationen auf derselben Pflanze, resp. Pflanzenart. Bisher ist nur ein Fall bekannt geworden, in dem ein Wirtswechsel vorkommt, es ist dies derjenige von Cynips calicis und cerri zwischen Quercus pedunculata und Quercus cerris, welchen Beyerinck im vorigen Jahre beschrieb.[1])

Die Gallen aber, die aus den geschlechtlichen und parthenogenetischen Generationen entstehen, sind stets verschieden, was natürlich wesentlich dazu beiträgt, die Zahl der verschiedenen Formen der Eichengallen zu erhöhen.

Da ich die äussere Gestalt schon im ersten Teile geschildert und dabei die durch Cynipiden hervorgerufenen wesentlich berücksichtigt habe, so ist es wohl nicht nötig, hier nochmals auf dieselben zurückzukommen.

Die gallenerzeugenden Pflanzen.

Neben den zahlreichen tierischen Reizerregern, die Gallen zu erzeugen imstande sind, ist es auch eine nicht unbeträchtliche Anzahl von pflanzlichen Organismen, die, als Parasiten lebend, die Wirtspflanze zu einer besonderen Ausbildung einzelner Gewebeformen oder ganzer Gewebekomplexe veranlassen. Während aber die durch Tiere erzeugten Gallen (Zoomorphosen) nach den verschiedensten Richtungen hin bearbeitet worden sind, haben die Phytomorphosen weit weniger Berücksichtigung gefunden, da einesteils die von Pflanzen erzeugten Gallen nur in verhältnismässig wenig Fällen so ausgeprägte und von den normalen Pflanzenteilen abweichende Gestalten annehmen, wie die von Tieren hervorgerufenen, andererseits aber auch die Pilze, denen weitaus die meisten pflanzlichen Gallenerzeuger angehören, als solche bearbeitet worden sind, ohne dass man auf die von ihnen hervorgebrachten Veränderungen im Körper der Wirtspflanze besonderes Gewicht gelegt hätte.

Die häufigste Art, in welcher die Wirtspflanze eine Reaktion auf den erhaltenen Reiz zeigt, ist die Vergrösserung einzelner Zellen oder die einfache Vermehrung derselben, die sich äusserlich als Verdickung zu erkennen giebt. Diese Formen, die streng genommen auch als Gallen, Cecidien, in weitestem Sinne zu bezeichnen sind, treten mehr oder weniger bei allen Parasiten auf, wie wir das bei zahllosen Pilzen konstatieren können, aber auch z. B. bei Viscum sehen. Für uns hier haben dieselben wenig Bedeutung und es genügt wohl, ganz im allgemeinen auf sie hinzuweisen. Von diesen niedrigsten Formen finden sich auch hier, ganz wie bei den durch Tiere hervorgerufenen Gallen, alle möglichen Uebergänge zu höher differenzierten Gestalten, wie dies z. B. die durch Angehörige der Gattung Exobasidium hervorgerufenen Gallen zeigen, deren eine Art, Exobasidium Vaccinii, an den Blättern von Vaccinium Vitis idaea Verdickungen, verbunden mit Konkavwerden

1) Beyerinck, Ueber Gallbildung und Generationswechsel bei Cynips calicis und über die Circulansgalle. Verhandl. der Kgl. Academie der Wissenschaften. Amsterdam 1896. (II. sect. Theil V No. 2).

der Blatt-Oberseite, hervorruft, während eine andere Art, Exobasidium Rhododendri, auf den Blättern unserer alpinen Rh.-Arten kugelige Gallen erzeugt, die in ihrem Aeusseren den Eichenblattgallen von Dryophanta folii ähnlich sind und ebenso wie diese ganz wie selbständige Gebilde aussehen, die nur in einer kleinen Stelle dem Blatte angeheftet sind.

Als höchst entwickelte Pilzgallen möchte ich aber die unter dem Namen Hexenbesen bekannten Zweigwucherungen an verschiedenen Bäumen betrachten, die durch verschiedene Aecidien veranlasst werden. Denn wenn man auch durch bestimmte Behandlungsweise, wie Beschneiden etc., ähnliche Zweigvermehrungen hervorrufen kann, so haben die Hexenbesen doch eine Anzahl charakteristischer Eigenschaften, die sie von den ihnen ähnlichen Mechanomorphosen trennen. Dahin gehört vor allem, dass sie in ihrer Lebensdauer ganz von ihrem Erzeuger abhängen. Während nämlich Mechanomorphosen durch einen einmaligen Reiz hervorgerufen werden und dann sich völlig in derselben Weise entwickeln, wie normale Teile der Pflanze, hat der Hexenbesen nur so lange die Fähigkeit zu leben, als der Reiz, der ihn erzeugt hat, fortdauert, oder mit anderen Worten: so lange der Pilz in ihm am Leben ist. Dieser beständige Einfluss des Pilzes zeigt sich auch noch in anderer, sehr charakteristischer Weise. Tritt derselbe nämlich, durch irgend welche Umstände veranlasst, nicht in jeden Zweig des Hexenbesens, so entwickeln sich die pilzfreien Aeste völlig wie die normalen der Wirtspflanze, während nur die vom Pilzmycel durchwachsenen die dem Hexenbesen eigentümlichen Veränderungen zeigen. Neben diesem fundamentalen Unterschiede sind es für jeden einzelnen Fall noch einzelne andere Thatsachen, die den Hexenbesen ganz besonders charakterisieren. So sind die Nadeln des durch Aecidium elatinum auf der Weisstanne hervorgerufenen Hexenbesens nicht winterhart, sondern fallen in jedem Herbste ab; Exoascus Cerasi erzeugt an Kirschbäumen Zweigkomplexe, die, während der ganze übrige Baum in Blüte steht, mit Blättern bedeckt sind. Es sind dies gewiss Momente, die deutlich zeigen, dass es sich bei der Hexenbesenbildung nicht nur um Cladomanie, sondern um eine totale Umgestaltung der inneren Kräfte handelt, was sich in gewisser Weise auch durch Veränderungen des anatomischen Baues ausdrückt. In gewissem Sinne ähnliche Bildungen werden übrigens auch durch Tiere erzeugt. Als bekanntester Fall sind hierfür die durch Aphis amenticola und Phytopten erzeugten Wirrzöpfe zahlreicher Weidenarten zu betrachten.

Die Phytomorphosen verteilen sich, nach den Erzeugern betrachtet, etwa in folgender Weise auf die verschiedenen Klassen des Pflanzenreiches.

Die Gallen der Myxomyceten bestehen, soweit dies bis jetzt bekannt ist, aus Verdickungen der Wurzeln oder knotenartigen Auftreibungen von Stengeln, Blättern und Blüten.

Die bekannteste dieser Gallen, die, da sie an einer grösseren Anzahl von Kulturpflanzen vorkommt, auch für die Praxis von Wichtigkeit ist, ist die durch Plasmodiophora Brassicae an den verschiedenen Kohlarten und verwandten Cruciferen hervorgerufene Kohlhernie. Die im Frühjahr aus den Dauersporen ausschlüpfenden Myxamöben treten in die Zellen der jungen Wurzeln ein und veranlassen dieselben zu abnormer Vergrösserung und Vermehrung. Dadurch, dass sich dann das Plasmodium im Innern der heranwachsenden Wurzel immer mehr ausbreitet, schwillt

diese zu einem unregelmässigen knolligen Gebilde an und zerfällt schliesslich, nachdem das Protoplasma ihrer Zellen nahezu aufgezehrt ist.

Ausser diesen überall häufig vorkommenden Myxomyceten-Gallen sind noch einzelne andere von geringer Bedeutung beobachtet worden, so von Göbel[1]) an Ruppia rostellata durch Tetramyxa parasitica, von Schröter[2]) an Veronica-Arten durch Sorosphaera Veronicae, und von Mueller-Thurgau[3]) an den Wurzelköpfen des Birnbaumes. Jedenfalls wird aber ihre Zahl damit noch nicht erschöpft sein.

Von den Algen sind nur wenige als Gallerzeuger bekannt und auch sie erzeugen nur Gallen von untergeordneter Bedeutung, welche im allgemeinen aus Auftreibungen bestehen, die durch den Reiz der in das Gewebe hineinwachsenden Algen hervorgerufen werden. Von den Chlorophyceen ist es Phytaphysa Treubii, welche an einer Pilea-Art auf Java eigentümliche Gallen erzeugt, von den Phaeophyceen ist Streblonemopsis irritans mit seinen warzenförmigen Gallen an Cystosira opuntioides zu nennen.[4]) Bekannter sind die von den Cyanophyceen-Gattungen Nostoc und Anabaena hervorgerufenen Wucherungen, von denen Nostoc lichenoides ein besonderes Interesse hat, da es bei einigen Lebermoosen ganz eigentümliche Reizerscheinungen hervorbringt, die z. B. bei Blasia zur Folge haben, dass die Blattohren, in die die Nostoc-Kolonieen eindringen, länger als sonst am Leben bleiben, sich vergrössern und ihre Schleimzellen zu verzweigten Fäden ausbilden, die die Nostocgallerte durchziehen. Diese letztere Erscheinung deutet offenbar auf irgend welches biologische Verhältnis zwischen Parasit und Wirtspflanze hin, doch ist dasselbe bis jetzt noch nicht aufgeklärt.

Ganz anders bei den Bakterien! Hier wissen wir, dass eine Anzahl Formen existieren, die Neubildungen erzeugen, dabei aber nicht als Krankheitserreger aufgefasst werden können, da sie für die Ernährung der von ihnen bewohnten Pflanzen von grosser Bedeutung sind. Es sind dies die sogenannten Bakterienknöllchen der Leguminosen und einige ähnliche Bildungen an Erlen, Eläagnaceen und Myricaceen. Bei diesen ist es nachgewiesen, dass die in den Gallen intracellular lebenden Bakterien Stickstoff aus der atmosphärischen Luft aufnehmen und an die Pflanze wieder abgeben. Es ist der bis jetzt einzige Fall, bei dem unzweifelhaft feststeht, dass Gallenerzeuger nicht Parasiten sind, sondern in Symbiose mit den von ihnen bewohnten Pflanzen stehen. Aber auch pathogene Bakterien sind beobachtet worden, hierher gehören vor allem diejenigen, die an Florideen Pusteln oder Knöllchen verursachen. Bei diesen leben die Bakterien intercellular und finden in der sehr leicht quellbaren Membran, der Kollode, einen sehr günstigen Nährboden. Die Räume, in denen die Bakterien leben, sind also schizogenen Ursprungs. Uebrigens macht Schmitz,[5]) der diese Verhältnisse zuerst beschrieb, wohl mit Recht darauf aufmerksam, dass diese Art der Gallen bei den Florideen wohl eine weitaus grössere Verbreitung haben, als im allgemeinen angenommen wird. Bei phanerogamen

1) Göbel, Flora 1884.
2) Schröter, Engler-Prantl Nat.-Pfl. fam. (nach Tubeuf Pfl.-Krankh. pag. 546.)
3) Mueller-Thurgau, II. Jahresber. d. Vers. Stat. Wädensweil.
4) Nach Tubeuf, Pflanzenkrankheiten pag. 575.
5) Schmitz, Knöllchenartige Auswüchse an den Sprossen einiger Florideen. Bot. Ztg. 1892 No. 38.

Pflanzen sind pathogene Bakteriengallen verhältnismässig selten beobachtet worden. Bekannt sind die Zweiggallen der Olive und Aleppo-Kiefer, bei denen nach Prillieux[1]) die Bakterien in die unverwundete Rindenpartie eindringen und dann das Parenchym zu Wucherungen veranlassen.

Weitaus die grösste Bedeutung unter den pflanzlichen Gallenerzeugern haben die Pilze und zwar nicht nur der Zahl nach, sondern auch deshalb, weil sie die höchstdifferenzierten Formen zu erzeugen im Stande sind.

Neben der Zerstörung von Zellen und Zellkomplexen, die ein einfaches Absterben derselben zur Folge hat, geht häufig eine Wucherung der befallenen Teile einher, deren Gestaltung aber nicht von dem sie erzeugenden Pilze abhängt, sondern sich wie eine einfache Reaktion auf einen Wundreiz verhält. Während das Mycel sich in diesen Fällen im Pflanzenkörper verzweigt, treten die Sporenträger an die Oberfläche und ragen dann aus der Wucherung, wie auf einem Polster stehend, hervor.

Anderen Falles kann auch die Fruktifikation des Parasiten im Wucherungsgewebe selbst erfolgen, dabei wird die Epidermis der Pflanze rein mechanisch ausgedehnt und die Sporen sind dann in einem unförmlichen Sack eingeschlossen, wie das in ausgeprägter Weise an den von Ustilago Maydis befallenen Maispflanzen zu sehen ist.

Diesen völlig gestaltlosen Wucherungen stehen diejenigen gegenüber, deren äussere Formen von den sie erzeugenden Parasiten abhängen, bei denen man also aus der Form der Morphose den Pilz, durch den sie entstanden sind, erkennen kann. Wie überall bei diesen Gruppen ist es aber auch hier: in ausgeprägten Fällen kann man die beiden Typen recht gut unterscheiden, dazwischen liegen aber zahlreiche Formen, die man mit gleichem Rechte zu der einen oder anderen Gruppe rechnen kann, oder die vermittelnd zwischen beiden stehen. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an die Taschenkrankheit der Zwetschgen, die man wohl als charakteristische Gestalt bezeichnen kann, die aber andererseits nichts ist, als eine Wucherung des im normalen Verlaufe der Entwickelung das Fruchtfleisch darstellenden Gewebes. Deutlich dagegen zeigt sich der zweite oben erwähnte Typus in solchen Fällen, in denen die Wucherung sich scharf von den normalen Teilen der Pflanze abhebt und eine eigene charakteristische Gestalt annimmt. Haben wir gesehen, dass solche charakteristisch gestalteten Gallen tierischen Ursprungs häufig sind, so finden wir sie dagegen von Pilzen hervorgerufen, selten. Doch sind schöne Beispiele hierfür die schon oben erwähnte kugelförmige Galle von Exobasidium Rhododendri und die hörnchenförmige Galle von Gymnosporangium conicum auf den Blättern von Sorbus und Aronia.

Andererseits sind bei den Pilzgallen diejenigen Formen häufiger, die einzelne Teile der Pflanze in der Weise verändern, dass sie wohl noch ihren pflanzlichen Charakter auch äusserlich beibehalten, aber nicht mehr mit den normalen Teilen der Wirtspflanze übereinstimmen. Während dies in einigen Fällen durch einfache Vergrösserung hervorgebracht wird, wie bei den Blättern von Sempervivum, die von

1) Les tumeurs bacilles des branches de l'olivier et du Pin d'Alep. Rev. gén. de bot. 1889 et Annales de l'Inst. agronom. 1890.

Endophyllum Sempervivi befallen sind, oder bei den von den Aecidien der Puccinia Anemonis bewohnten Stengeln von Anemone nemorosa, finden wir bei anderen eine Veränderung von Hochblättern in umfangreiche taschenartige Bildungen. Taphrina Tosquinetii bietet ein solches Beispiel dar; die von diesem Pilz befallenen Schuppen der weiblichen Kätzchen von Alnus glutinosa wachsen zu grossen fleischigen Körpern heran, die eine gewisse Aehnlichkeit mit den Taschen der Zwetschgen haben. Ob sich nicht auch noch eine Anzahl von Umwandlungserscheinungen der Blütenorgane als durch Pilze hervorgerufen werden nachweisen lassen, erscheint nicht unwahrscheinlich, zumal wir ja Beispiele haben, dass tierischer Einfluss Veränderungen, z. B. Vergrünungen hervorruft.

Auch ganze Zweige und endlich ganze Pflanzen unterliegen der Phytomorphose und zwar in so ausgedehnter Weise, dass sie in ihrem ganzen Habitus neue Pflanzen darzustellen scheinen, die nicht nur in ihrer Gestalt anders geartet sind, wie die gleichartigen Teile normaler Pflanzen, sondern auch in einer Anzahl von Fällen in ihrem physiologischen Verhalten. Dahin gehört z. B. das Verhalten der Hauptachsen der Hexenbesen der Tanne, welche nicht wie sonst Zweige niederer Ordnung plagiotrop, sondern deutlich negativ geotrop sind; es gehört ferner hierher die auffallende Erscheinung, dass während die Substanz, die zum Aufbau vegetativer Organe benutzt wird, durch den Reiz zu erhöhter Thätigkeit sich entwickelt, die Bildung anthogener Stoffe teilweise, meist sogar völlig unterdrückt wird. Es ist dies eine Erscheinung, die besonders auffallend ist, wenn die ganze Pflanze durch die Anregung des in ihr schmarotzenden Pilzes eine Umbildung erfahren hat, die wohl ihre Gestalt ändert, ihr aber sonst den Charakter einer vollkommen entwickelten Pflanze belässt, wie dies bei Euphorbia Cyparissias der Fall ist. Auch bei Exoascus Pruni ist es im Grunde dasselbe, da hier die Hexenbesen stets nur Blätter erzeugen und zwar schon zu einer Zeit, in der der übrige Baum blüht. Vielfach ist auch zu beobachten, dass wohl Blüten angelegt werden, diese aber sich nicht normal entwickeln, vor allem aber keine Früchte auszubilden im Stande sind.

Dass manchmal Blüten zu einer verfrühten Ausbildung gelangen, wie z. B. bei einzelnen Exemplaren von Primula minima, die von Uromyces befallen sind, steht damit keineswegs in Widerspruch, es zeigt vielmehr nur, dass die Pilzinvasion zu einer Zeit stattfand, zu welcher die Blüten schon angelegt und die zu ihrer Entfaltung nötigen Stoffe schon völlig fertig im Pflanzenkörper vorhanden waren.

Eine häufige Erscheinung ist die Heteröcie. Entweder veranlasst dann der Pilz nur auf einer Wirtspflanze eine Morphose, wie z. B. Uramyces-Pisi, dessen Uredo- und Teleutosporen auf Stengeln und Blättern von Pisum-, Lathyrus- und Vicia-Arten sich finden, ohne hier gallenartige Gebilde hervorzurufen, dessen Aecidiengeneration dagegen die von ihr befallenen Individuen der Euphorbia Cyparissias völlig verändern. Oder aber die verschiedenen Generationen bilden auf den verschiedenen von ihnen befallenen Wirtspflanzen Gallen, wie bei Gymnosporangium Sabinae, durch welche die Zweige von Junip. Sabina zu dicken Keulen anschwellen, während die Aecidien, der bekannte Gitterrost der Birnblätter, auf Blatterhöhungen von Pirus stehen. Aber noch etwas anderes ist bei der interessanten und formenreichen Gattung Gymnosporangium zu beobachten. Sind nämlich schon die verschiedenen erst

neuerdings getrennten Arten nicht leicht aus einander zu halten, so giebt es ausserdem noch Varietäten, die sich ausschliesslich durch ihr biologisches Verhalten von einander unterscheiden. So fand Wörnle,[1]) dass von G. juniperinum eine zweigbewohnende und eine nadelbewohnende Form zu unterscheiden ist, deren erstere stets einseitige Zweiganschwellungen hervorruft, während letztere, wenn sie auf Zweige geimpft wird, im ganzen Umfange des Zweiges ziemlich gleichmässige Wucherung erzeugt.

Die von phanerogamen Pflanzen endlich hervorgerufenen Morphosen haben keine besondere Bedeutung, da sie eine Differenzierung ihrer äusseren Gestalt nicht aufweisen. Auch ist ihre Gestalt nicht von dem Erzeuger abhängig, sondern charakterisiert sich einfach als Wucherung der betroffenen Gewebe, wodurch sie eine nahe Verwandtschaft mit den Mechanomorphosen, wie diese sich besonders in der Wundholzbildung ausdrücken, erhalten.

Die gallentragenden Pflanzen.

Nachdem wir in den vorhergehenden Abschnitten die ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Gallen, sowohl nach ihrer äusseren Gestalt, als auch nach ihren Erzeugern kennen gelernt haben, sind die Fragen wohl naheliegend:

„Ist jede Pflanze einer Morphose in unserem Sinne fähig?“ und „Lassen sich Beziehungen zwischen Gallenerzeugern und bestimmten Pflanzenformen nachweisen?“

Um zunächst die allgemeine Frage zu beantworten:

„Ist jede Pflanze befähigt, Gallen zu tragen?“

ist es nötig, sich zu vergegenwärtigen, in welcher Weise die Morphose normaler Pflanzenteile oder ihrer Gewebe durch Tiere und Pflanzen hervorgerufen wird. Da ich im Schlussteile noch näher auf diesen Punkt eingehen werde, so will ich mich hier darauf beschränken, ganz allgemein zu sagen: Die Phyto- und Zoomorphosen der Pflanzen werden veranlasst durch flüssige oder gasförmige Stoffe, welche als Produkt der Lebensthätigkeit einer grossen Anzahl von Lebewesen entstehen und welche die Eigenschaft haben, das Wachstum der Pflanzen in ganz bestimmter Weise zu beeinflussen.

Theoretisch wäre danach kein Grund vorhanden, irgend einer Pflanze die Fähigkeit der Gallbildung abzusprechen, und in der That sind von Vertretern fast aller grösseren Gruppen des Pflanzenreiches Gallen irgend welcher Art bekannt. Nur einige wenige Stämme machen davon eine Ausnahme. In erster Linie sind dies die Bakterien, bei denen es sich wohl aus ihrer Kleinheit erklären lässt, dass sie keine Gallen tragen. Denselben Grund könnte man auch für die Diatomeen annehmen, bei denen ausserdem noch die frühe Verkieselung der Membran als Verhinderungsgrund der Gallbildung hinzukommt. Nicht ganz so erklärlich erscheint es dagegen,

1) Wörnle, Anatomische Untersuchung der durch Gymnosporangium-Arten hervorgerufenen Missbildungen. Forstl. naturw. Zeitschr. 1894 (Inanguraldissertation). [nach Tubeuf pag. 406].

dass bei den Pilzen noch keine Cecidien beobachtet worden sind, da wir an ihnen Parasiten (Piptocephalis etc.) kennen und auch sonst einer Entwickelung ihrer Bildungsstoffe zu nicht normalen Formen nichts im Wege steht. Ausserdem sind meines Wissens noch keine Cecidien bekannt geworden von den Laubmoosen, Schachtelhalmen und Lycopodien.

Alle übrigen Gruppen der Cryptogamen, also vor allem die Algen, Lebermoose und Farne, enthalten eine Anzahl Arten, an denen Gallen verschiedenster Form nachgewiesen sind. Bei den Phanerogamen, die das Hauptkontingent aller gallentragenden Pflanzen stellen, sind es nur einige, verhältnismässig wenige Familien, aus denen noch keine Cecidien bekannt geworden sind und zwar sind dies von den in Deutschland vorkommenden Familien die: Amaryllideen, Araceen, Dioscoreaceen, Hydrocharitaceen, Irideen, Juncagineen, Najadaceen, Orchidaceen, Typhaceen, Aquifoliaceen, Callitrichaceen, Ceratophyllaceen, Droseraceen, Elatinaceen, Fumariaceen, Gesneraceen, Halorrhagidaceen, Lentibulariaceen, Lobeliaceen, Myricaceen, Nymphaeaceen, Plumbaginaceen, Polemoniaceen, Resedaceen, Rutaceen, Selaginaceen, Tamaricaceen, Thymelaeaceen und Verbenaceen. Dass die Vertreter dieser Familien irgend welche Gründe erkennen liessen, aus denen eine Gallbildung unterbliebe, kann man nicht sagen, vielmehr ist es wahrscheinlich, dass auch in ihnen sich noch Beispiele einer Reaktion auf tierische oder pflanzliche Eingriffe werden auffindeu lassen. Ich glaube das um so eher, als es mir gelungen ist, im vergangenen Sommer eine Beutelgalle auf Portulaca oleracea nachzuweisen, wodurch die Familie der Portulacaceen, die nach Schlechtendal[1]) ebenfalls zu der oben angeführten Reihe gezählt wurde, aus derselben ausgeschieden ist.

Im allgemeinen ist wohl überhaupt anzunehmen, dass die Zahl der wirklich existierenden Gallen noch wesentlich höher ist, als die der bis jetzt nachgewiesenen. Dies geht schon daraus hervor, dass diese Zahl in der letzten Zeit eine wesentliche Vermehrung erfahren hat. So schätzte Karsch 1877 die Gesamtzahl aller Gallen auf 1200, 1891 aber führt Schlechtendal[1]) bereits 1350 Arten allein an deutschen Gefässpflanzen auf. Dabei sind die aussereuropäischen Verhältnisse noch recht wenig erforscht, ja man kann sagen, dass ganze grosse Gebiete, die sonst botanisch gut bekannt sind, bezüglich der Gallen eine terra incognita darstellen. Aber trotzdem ist seit 1877 auch die Kenntnis der aussereuropäischen Cecidien fortgeschritten, so dass man unter Einreihung der an Cryptogamen bekannten, sowie der Phytocecidien die Gesamtzahl auf etwa 2500 angeben kann.

Immerhin ist unsere Kenntnis, besonders der deutschen Verhältnisse eingehend genug, um erkennen zu lassen, dass eine gleichmässige Verteilung der Cecidozoen und Cecidophyten über das gesamte Pflanzenreich nicht vorhanden ist, dass sich vielmehr ganz bestimmte Pflanzen und Pflanzengruppen als bevorzugt erweisen. Dies geht, wie wir bereits bei der Besprechung der gallenerzeugenden Tiere gesehen haben, soweit, dass von nahe mit einander verwandten Arten, die eine von bestimmten Tieren aufgesucht, die andere gemieden wird. Einige Beispiele dürften dies erläutern.

1) Schlechtendal, Die Gallbildungen (Zoocecidien) der deutschen Gefässpflanzen 1891 pag. 2.

Allen einheimischen Pflanzen weit überlegen in der Zahl der sie aufsuchenden Gallentiere sind die Eichen mit etwa 150 Arten verschiedener Cecidien, deren Erzeuger zu etwa 90 Prozent den Gallwespen angehören; 6 Prozent entfallen auf die Gallmücken, die übrigen haben als Erzeuger zwei Schildläuse, Phytopten und je eine Blattlaus, einen Blattfloh und eine Motte. Aber auch innerhalb der bei der Gattung Quercus in Betracht kommenden Arten zeigt sich eine Verschiedenheit und ist besonders Quercus Cerris durch besondere, etwa 35, Cecidozoen ausgezeichnet, die den anderen Eichenarten (Quercus pubescens, pedunculata und sessiliflora) fremd sind. — An zweiter Stelle erscheinen die einheimischen Weiden mit etwa 35 Gallen-Arten, unter deren Erzeugern die Gallmücken und Blattwespen besonders durch ihre Zahl auffallen. Bei den Pappelgallen treten zu den Gallmücken wieder in grösserer Zahl die Gallmilben und Blattläuse, während endlich bei den Rosen wieder die Gallwespen, mit ihrer Gattung Rhodites, besonders in den Vordergrund treten.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, wie einzelne Arten oder engbegrenzte Gruppen sich besonders nach der Zahl ihrer Gallen von den übrigen abheben. Zwei weitere Beispiele mögen beweisen, wie bestimmte Formen von Gallerzeugern sich an grössere Pflanzengruppen angepasst haben. Zu dieser Beobachtung bietet die Gallmückengattung, Asphondylia gute Gelegenheit. Dieselbe zerfällt biologisch in zwei Gruppen, in eine Umbelliferenbewohnende und in eine an Papilionaceen vorkommende. Während nun die erste aus nur einer Art besteht (Asph. umbellatarum), hat sich die zweite Gruppe zu einer grösseren Anzahl von Arten entwickelt.

Das andere hier aufzuführende Beispiel betrifft eine Gruppe von Phytocecidien: die bekannten durch Bakterien hervorgerufenen Wurzelknöllchen der Leguminosen. Hier finden wir eine Art (Rhizobium Leguminosarum), welche sich in eigenen Gallen, Domatien genannt, bei fast allen Leguminosen vorfinden. Da dieselben durch ihre stickstoffsammelnde Thätigkeit eine hohe Bedeutung für die Landwirtschaft haben, so sind sie der Gegenstand eingehender Forschung geworden. Dabei stellte es sich heraus, dass morphologisch wohl die meisten hierher gehörigen Formen übereinstimmen, dass sie jedoch sich nur innerhalb derselben Art überimpfen lassen. Daher hat Beyerink,[1]) wie mir scheint, mit Recht, die an den verschiedenen Arten vorkommenden Bakterien als biologische Formen einer einheitlichen Art gedeutet, die im Laufe der Zeit unter dem besonderen Einflusse der Wirtspflanze ihre Eigenart erlangt haben, welche sich darin zu erkennen giebt, dass sie sich nicht mehr von einer Papilionacee auf eine andere übertragen lassen.

Es war mir besonders daran gelegen, gerade dieses Beispiel hier mit anzuführen, da es mir am geeignetsten erscheint, einen Einblick in die Verhältnisse zu verschaffen, welche eine Erklärung für die Verteilung der Gallen über die einzelnen Gruppen des Pflanzenreiches geben.

Tritt man dieser Frage näher, so erscheint die Annahme nicht ungerechtfertigt, dass alle Gallen, um zu der Stufe zu gelangen, auf der sie jetzt stehen, einen Entwickelungsgang haben durchmachen müssen, in welchem die Pflanzen, auf denen sie vorkommen, eine grosse Rolle gespielt haben. Leider haben sich bis jetzt nur

1) Beyerink, Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde 1894.

sehr wenige Gallen in den Resten früherer Erdperioden gefunden, so dass uns aus jenen Zeiten die Anhaltspunkte über die Art der Veränderung fehlen. Diese geht jedoch einerseits aus der Entwickelungsgeschichte einzelner höherer Gallen, andererseits aus der aus einfacheren Anfängen zu vollkommeneren Formen aufsteigenden Reihe unserer Beutel- und Kammergallen hervor. Das Ziel in der Phylogenese der Gallen ist wohl, dem Tiere einen möglichst vollkommenen Schutz zu gewähren. Deshalb erscheint mir, wenigstens für die höher organisierten Gallen ein Moment aus ihrer Verteilung auf die Pflanzen beachtenswert; es ist dies das reichliche Vorkommen der Gerbsäure in diesen Gallen und in den Pflanzen. Oder sollte es keine Bedeutung haben, dass die Eichen, die Weiden und Rosen besonders reich an Gerbsäure sind?

Früher war man der Ansicht, dass die Gerbsäure der Gallen eine besondere, von der der Pflanzen verschiedene sei, eine Annahme, welche ihre Erklärung wohl in den dunklen Vorstellungen, die man über die Entstehung der Gallen hatte, findet. Küstenmacher[1]) zeigte aber neuerdings, dass diese Gerbstoffe im wesentlichen mit denen der Pflanzen übereinstimmen und es erscheint vielleicht nicht zu gewagt, wenn man annimmt, dass die reichlich vorhandene Gerbsäure die oben genannten Pflanzen für Gallentiere als besonders begehrenswerte Wohnstätten erscheinen liess. Diese Annahme gewinnt um so mehr an Wahrscheinlichkeit, als ja die Gerbsäure bei allen Gallen eines der hauptsächlichsten Schutzmittel gegen äussere Angriffe darstellt.

Auch die äussere Gestalt steht in manchen Fällen, in direkter Beziehung zu den Wirtspflanzen. Es ist dies besonders deutlich bei weniger selbständig entwickelten Formen, die im wesentlichen durch Umbildung vorhandener Organe entstanden sind. Je nachdem dann das betreffende Organ ganz oder nur teilweise befallen ist, prägt sich natürlich die Individualität der Pflanze mehr oder weniger in der Form der Galle aus. Doch wurde dies ja schon bei der Beschreibung der äusseren Gestalt der Gallen erwähnt und mit dem Beispiel der Blütengalle an Aconitum belegt. Noch schärfer tritt der Einfluss der Pflanze hervor bei den Morphosen, die in einer Ersetzung der Blütenteile durch Blattgebilde bestehen. Diese anormalen Blätter zeigen dann immer im allgemeinen die Formen der gewöhnlichen Laubblätter, wie das z. B. die von Aecidium punctatum befallenen Stöcke von Anemone ranunculoides zeigen.[2])

Die uns hier besonders interessierenden Beutel- und Kammergallen dagegen lassen in ihrer äusseren Gestalt wenig von dem Einflusse der sie tragenden Pflanzen erkennen. Nur die Bekleidung der Wirtspflanzen geht manchmal auf die Galle über und verleiht dann dem betreffenden Individuum ein besonderes Merkmal. Dies ist der Fall bei der kugeligen Galle von Nematus bellus, die auf Salix cinerea z. B. anders behaart ist, als auf Salix incana, deren seidenglänzenden Filz sie annimmt. Ebenso verhält sich nach Beyerink[3]) das Cecidium von Rhodites orthospinae, dessen Oberfläche, falls dasselbe auf Rosa canina entsteht, abgesehen von den dieser Pflanze

1) Küstenmacher, Beiträge zur Kenntnis der Gallbildungen. Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik XXVI. 1894.

2) Vergl. Magnus, Einfluss von Parasiten auf die Ausbildung des befallenen Pflanzenteils. Naturwissensch, Rundschau, Jahrg. VI, No. 25.

3) Beyerink, Beobachtungen über die Entwickelungsphasen einiger Cynipidengallen 1882 pag. 157.

eigentümlichen Dornen, glatt ist, auf Rosa rubiginosa aber, die dieser Art eigentümliche Behaarung zeigt.

Dass auch die sonstigen Eigenschaften der Gallen vieles mit den Pflanzen gemein haben, aus denen sie entstanden sind, zeigt mir die von Beyerink[1]) zuerst nachgewiesene Erscheinung, dass Gallen der Weidenblätter fähig sind, Wurzeln zu treiben. Ich kann diese Thatsache jedoch nicht als so bedeutungsvoll und rätselhaft ansehen, wie sie vielfach aufgefasst wird. Vergegenwärtigt man sich nämlich, dass es gelingt, nicht nur die Sprosse, sondern auch die Blätter der Weide zum Wurzelschlagen zu veranlassen, so ist es eben diese Eigentümlichkeit der Wirtspflanze, die sich der Galle mitteilt. Befestigt wird diese Ansicht noch dadurch, dass die Blätter meist an der Hauptrippe oder doch wenigstens den grösseren Seitenrippen die Wurzeln austreiben; die Gallen aber bilden ihre Wurzeln vorzugsweise in der Nähe des Gallennabels, d, h. derjenigen Stelle, an welcher die Galle mit dem Hauptnerv des Blattes verbunden ist. Das Cecidium oder ein Teil desselben stellt eben ein Stück Gewebe einer Weidenpflanze dar, welches zwar in seiner äusseren Erscheinung von dem normalen abweicht, seine physiologischen Eigentümlichkeiten aber beibehalten hat.

Anders verhält es sich allerdings mit den Gallwurzeln bei Poa nemoralis,[2]) dort ist es nicht eine Eigenart der Pflanze, die man durch geeignete Mittel auch bei der Galle zum Ausdruck gelangen lassen kann, sondern der Reiz der Cecidozoen äussert seine formative Kraft in der Erzeugung von Organen, welche normalen Wurzeln ähnlich sind und funktionell völlig ihre Stelle einnehmen können.

Die Histologie der Gallen.

Die histologischen Verhältnisse einer ganzen Anzahl von Gallen sind schon seit lange bekannt durch die Arbeiten von Lacaze-Duthiers[3]) und Prillieux,[4]) und auch neuerdings sind vielfache Untersuchungen ausgeführt worden, die unsere diesbezügliche Kenntnisse erweitert haben; besonders gilt dies für die Arbeiten von Beyerink,[5]) Frank,[6]) Sorauer[7]) und Küstenmacher.[8]) Im allgemeinen haben sich aber alle Forscher den hochentwickelten Cynipiden-Gallen zugewandt, was ja erklärlich erscheint, da

1) Beyerink, Bot. Ztg. Jahrg. XLVI. 1888 pag. 17. ff.

2) Beyerink, ebenda. Jahrg. XLIII. 1885 pag, 305 ff.

3) Lacaze-Duthiers, Recherches pour servir à l'histoire des Galles, Annales des sciences naturelles, 3. sér. T. XIX. 1853 pag. 275 ff.

4) Prilleux, Études sur la formation et le développement de quelques galles. Annales des sciences naturelles. 6. sér T. III pag. 113 ff.

5) Beyerink, Beobachtungen über die ersten Entwickelungsphasen einiger Cynipengallen. Amsterdam 1882.

Die Galle von Cecidomyia an Poa nemoralis. Bot. Ztg. XLIII, 1885 pag. 305 ff.

Ueber das Cecidium von Nematus Capreae auf Salix amygdalina. Botan. Ztg. XLVI. 1888 pag. 1 ff.

6) Frank, Die Krankheiten der Pflanzen, 2. Aufl. Leipzig 1895/96.

7) Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 2. Aufl. Berlin 1886.

8) Küstenmacher, Beiträge zur Kenntnis der Gallbildungen, Pringsheims Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik XXVI. 1894.

sich hier die grösste Mannigfaltigkeit an Formen findet. Wenn man aber zu einer Einsicht in die prinzipielle Bedeutung der Gallbildung überhaupt kommen will, so ist es jedenfalls zweckmässig, auch die anatomischen Verhältnisse anderer Typen vergleichend mitzubetrachten. Ich habe deshalb zahlreiche Gallen aller Gruppen untersucht, um die dabei gewonnene Einsicht hier verwerten zu können.

Viele Gallen kommen dadurch zustande, dass sich die Zellen, welche von dem von Tieren oder Pflanzen ausgehenden Reiz betroffen werden, vergrössern oder vermehren.

Eine Vergrösserung tritt z. B. ein bei den eigentümlichen oberirdischen Wurzeln der Cycadeen, wenn dieselben von Anabaena befallen werden. Diese Cyanophycee lebt intercellulär zwischen den rundlichen bis stumpf-eckigen Parenchymzellen und veranlasst dieselben zu einer Streckung in radiärer Richtung. Dabei werden grosse Intercellularräume gebildet, die von den Nostoc-Fäden ausgefüllt werden.[1])

Bei diesen einfachsten Formen könnte man zweifelhaft sein, ob es sich um spezifische Reizgestaltungen oder um einfache Mechanomorphosen handelt, die Erineenbildung aber zeigt uns deutlich, dass einzelne Zellen in ganz besonderer Art in ihrem Wachstum verändert werden können: Jede eine solche Gallenform erzeugende Tierart ist befähigt, das Wachstum der Epidermiszellen in ganz bestimmter Weise zu beeinflussen. Dabei sind die resultierenden Formen beträchtlich verschieden von den Epidermalausstülpungen, die als Haare der betreffenden Pflanze eigentümlich sind.

Eine Vermehrung der Zellen, die allerdings meist auch mit einer Vergrösserung derselben verbunden ist, zeigt sich bei der sogenannten Acariasis der Birnblätter. Hier dringt die Milbe in das Parenchym des Blattes ein, ohne dass eine Verletzung der Zellen nachweisbar wäre. Die nächste Folge ist, dass die der Reizstelle benachbarten Parenchymzellen sich vermehren und vergrössern, dabei grosse Intercellularräume bildend, in denen sich Tiere und Eier vorfinden.[2]) Es handelt sich dabei nicht mehr um einzelne Zellen, sondern es sind meist kleinere Complexe, welche in die Veränderung einbezogen werden. Was sich aber hier im Kleinen abspielt, wiederholt sich bei den durch Aphiden und andere Cecidozoen erzeugten Blattverwerfungen und Rollungen in grösserem Massstabe. Auch bei diesen vermehren sich die Zellen abnorm und zwar sind es nicht nur die den Tieren nächstliegenden, sondern gerade die ferneren, welche auf den Reiz besonders reagieren.

Um die besonders auffallende Wölbung nach der von dem Tiere abgewandten Seite der Blätter zu erklären, hat man die verschiedensten Hypothesen aufgestellt, die meist als Grund annehmen, dass infolge der durch das Saugen der Tiere verringerten Turgescenz der einen, ein erhöhtes Wachstum der anderen Blattseite stattfindet. Mir scheint diese Erklärung nicht befriedigend. Ich sehe vielmehr als wesentliche Ursache den von dem Tiere ausgehenden Reiz an, der in der nächsten Nähe hemmend, oder wenigstens nicht anregend auf das Wachstum wirkt, während in weiterem Umkreise eine lebhafte Zellteilung eintritt. Diese Erklärung halte ich deshalb für die

1) Vergl. hierzu die Abbildung in Tubeuf, Pflanzenkrankheiten. Berlin 1895 pag. 503.

2) Vergl. auch Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 2. Aufl. 1886 pag. 814 ff.

am meisten befriedigende, weil sie es gleichzeitig ermöglicht, auch die Formen zu verstehen, die charakteristische Gestalten annehmen, entwickelungsgeschichtlich aber ebenso einfach beginnen, wie diejenigen, von denen hier die Rede ist. Bei einer ganzen Anzahl von Eichen- und Rosengallen kann man deutlich sehen, dass die dem Reizerreger naheliegenden Zellreihen anfänglich keine Neigung zur Teilung zeigen; warum sollte es bei den einfacheren Formen also anders liegen?

Auch für die Erineen glaube ich, dass dieselbe Erklärung angewandt werden muss. Auch hier wird nicht jede einzelne Zelle der Membran, die zu einem Gallenhaar auswächst, für sich beeinflusst, sondern das ganze Erineum stellt ein einheitliches Reizfeld dar. Dafür spricht die grosse Zahl der umgebildeten Zellen, zwischen denen oft nur wenige normale liegen. Wollte man ein derartiges Reizfeld nicht annehmen, so müsste man entweder eine grosse Anzahl von Phytopten als Urheber, oder wenn nicht soviele Tiere vorhanden, ein ausserordentlich emsiges und genaues Arbeiten derselben annehmen. Dass trotz der Einheitlichkeit des Reizes auch nicht umgebildete Zellen vorhanden sind, kann aber für diese Auffassung nicht störend sein, da wir ja auch Fälle kennen, in denen zwar Eier abgelegt werden, die Gallen aber, die normaler Weise daraus entstehen sollen, nicht zum Vorschein kommen. Es sind in solchen Fällen eben Ursachen physiologischer Natur vorhanden, die in der Zusammensetzung des Protoplasmas oder in anderen, unseren Augen nicht erkennbaren Verhältnissen ihren Grund haben.

Auch bei diesen Erineen-Gallen kann man wahrnehmen, dass die Epidermis ihre Bildungsfähigkeit lange beibehielt, eine Thatsache, die übrigens für verschiedene Fälle normaler Entwickelung längst festgestellt ist. So erwähnt Sachs in seinem Lehrbuche[1]), dass die Spaltöffnungen oft sehr spät angelegt werden und ebenso zeigt Göbel[2]) in seiner Arbeit: „Ueber künstliche Vergrünung der Sporophylle von Onoclea Struthiopteris", dass die Epidermis lange umwandlungsfähig bleibt. Je nachdem die Wucherung sich auf eine oder mehrere Gewebearten erstreckt, wird das ganze Cecidium kleiner oder grösser. In den einfacheren Fällen der Blattverdickung wird der Reiz ausgeübt auf mehrere Zellschichten, bei denen es für die Endgestaltung ganz gleich ist, ob sie nur einer oder ob sie zwei Gewebeformen angehören. Die weitere Ausbildung hängt dann ab einerseits von dem Stadium der Differenzierung des gallentragenden Blattes zur Zeit der Reizwirkung, andererseits aber auch von der Entfernung der einzelnen auf den Reiz reagierenden Zellen von dem Tiere und der Intensität des von diesem ausgehenden Reizes. Stehen die Zellen einmal unter dem Einflusse dieses Reizes, so ist es für die entstehende Form ganz gleichgiltig, ob Pallisaden- und Schwammparenchym schon differenziert sind, oder ob sich zwischen der oberen und unteren Epidermis noch ein einheitliches Mesophyll befindet. Ueberhaupt kann man bemerken, dass sich die verschiedenen Gewebe des Blattes, so lange sie jung sind, recht gleichartig verhalten. Deutlich sieht man dies bei den ersten Stadien der Galle von Tetraneura Ulmi. Bei dieser erfolgt der Angriff der Altmutter sowohl auf Gewebe, das noch nicht differenziert ist, als auch auf solches, das eben einen Unterschied zwischen Schwammparenchym und Pallisadengewebe erkennen

1) Sachs, Lehrbuch der Botanik, 3. Aufl. 1874 pag. 104.

2) Göbel, Ber. d. deutsch. botan. Ges. 1887. Bd. V. Generalversammlungsheft.

lässt. Die Epidermis der Blattunterseite reagiert zunächst nicht auf den vom Tiere ausgehenden Reiz, wohl aber das ganze darunter liegende Gewebe, welches in lebhafte Teilung gerät. Wenn auch die so entstehenden Zellen mehr wie die übrigen mit Protoplasma gefüllt sind, so trägt das ganze doch nicht den Charakter eines eigentlichen Meristemgewebes. Dazu sind die Zellen nicht regelmässig genug, auch lassen sie, sofern die Entstehung der Galle in die Zeit fällt, in welcher eine Pallisadenschicht im Blatte schon vorhanden war, deutlich erkennen, welche Zellen des neugebildeten Gewebes durch Teilung der Pallisadenzellen und welche aus dem Schwammparenchym hervorgegangen sind. Durch weitere Entwickelung dieser Gewebepartieen, die in einer für jede Art charakteristischen Weise stattfindet, kommt dann die Endform der Galle zustande.

Anders geht die erste Anlage bei denjenigen Gallen vor sich, die im reifen Zustande eine höhere Ausbildung zeigen. Bei diesen bildet die Pflanze zuerst ein vollständig homogenes Teilungsgewebe, welches gewissermassen den Vegetationspunkt der Galle darstellt. Wie seine Bestimmung, so sind aber auch sein Aussehen und seine Eigenschaften zum Teil andere, als die des Meristems der normalen Pflanze, Beyerinck[1]) hat daher für dieses Teilungsgewebe, aus dem die Galle entsteht, den Namen „Plastem" eingeführt und damit die Verständigung über diese Initialgewebe, die bei den einzelnen Gallen verschieden sein können, wesentlich erleichtert.

Da ich in der Beschreibung der Entwickelung der Galle von Hormomyia Fagi dieses Stadium genauer schildern werde, so genügt es hier, darauf hinzuweisen, dass dasselbe sowohl an Vegetationspunkten der Pflanzen, wo es nur als eine geringe Umänderung des vorhandenen Meristems sich erkennen lässt, als auch aus schon differenzierten Geweben entstehen kann. Sein Auftreten kann man bei den meisten Cynipidengallen, sowie auch bei anderen Typen, z. B. Dipterocecidien nachweisen.

Was nun die Histologie der fertigen Gallen anlangt, so geht diese für die einfacheren Formen schon aus dem oben Gesagten hervor. Diejenigen aber, welche eine eigene, von den Pflanzenteilen, auf denen sie sich finden, verschiedene Gestalt besitzen, zeigen eine grosse Mannigfaltigkeit der Gewebe. Ein Teil der mir bekannt gewordenen Phytomorphosen repräsentieren gemeinsam mit einer Anzahl Zoomorphosen, zu denen z. B. die Ulmengallen gehören, den einfachsten Typus. Ihr Gewebe besteht aus ziemlich gleichmässigen parenchymatischen, dünnwandigen Zellen, zwischen denen ohne regelmässige Anordnung Gefässbündel liegen. Diese Gefässbündel sind Aeste derjenigen des Blattes und von diesen aus bei der Ausbildung des Gallenkörpers mit in denselben hineingewachsen. Bedeckt sind die Gallen von einer einfachen Epidermis, welche sich häufig von der Epidermis der Blätter unterscheidet. Wir sehen dies an dem Beispiel der auf Rhododendron ferrugineum vorkommenden Exobasidium-Galle[2]), von der ich (Fig. 1 der Tafel) das Stück eines Längsschnittes abgebildet habe. Die auf der Blattunterseite als Epidermalgebilde befindlichen eigenartigen Drüsen gehen nicht mit auf die Epidermis der Galle über, diese ist vielmehr ohne alle Emergenzen.

1) Beyerinck, Beobachtungen über die ersten Entwickelungsphasen etc. pag. 38.

2) Herr Professor Dr. Schröter in Zürich hatte die Freundlichkeit, mir frisches Material dieser Galle zu schicken; ich möchte nicht versäumen, demselben hier meinen Dank auszusprechen.

Ein durchgreifender Unterschied wird naturgemäss zwischen den Phyto- und den meisten höher differenzierten Zoomorphosen dadurch hervorgerufen, dass erstere einen völlig von Gewebe erfüllten Gallenkörper besitzen, letztere aber einen Hohlraum umschliessen, da ja die Tiere in ihnen leben. Den Phytomorphosen schliessen sich in dieser Beziehung nur diejenigen Zoomorphosen an, bei denen das Tier äusserlich aufsitzt; es gehören also hierher z. B. die Nodositäten an den Wurzeln des Weinstockes.

Alle Bildungen dieser Gruppe aber entstehen, ohne dass vorher ein Plastem ausgebildet worden wäre.

Von diesem einfachen Bau unterscheiden sich sehr zahlreiche Gallen, zu denen manche Fliegen- und die meisten Wespengallen gehören. Bei diesen zeigt sich überall als erstes Stadium der Entwickelung ein Plastem, aus dem sich die verschiedenen Gewebearten selbständig differenzieren. Lacaze-Duthiers, der diese Verhältnisse untersuchte und beschrieb[1]) hebt von den Gewebeformen der höher entwickelten Gallen besonders eine Nährschicht — couche alimentaire — hervor, welche sich bei allen Cynipidengallen als innere Auskleidung der Larvenkammer findet. Auch die anderen, hierher gehörigen Formen zeigen etwas Aehnliches. So findet sich bei den Weidengallen von Nematus-Arten ein inneres Gewebe, welches stark mit Protëinstoffen angefüllt ist und sich immer wieder regeneriert. Da dasselbe ebenso, wie auch das der Hormomyia-Gallen der Buche dem sich entwickelnden Tiere die Nahrung liefert, so möchte ich es als Nährgewebe bezeichnen und den von Beyerinck[2]) dafür gebrauchten Ausdruck „Centralcylinder" fallen lassen.

Dieser, die Nährstoffe für die Larve enthaltende Teil der Galle wird in allen Fällen umhüllt von einem anderen, aus parenchymatischem Gewebe bestehenden, dessen Zellen oft mehr oder weniger verdickt oder verholzt sind.

Als weiteres charakteristisches Gewebe findet sich bei einer anderen Gruppe von Gallen eine Steinzellenschicht, die als Schutzmantel fungiert, und direkt um das Nährungsgewebe herumliegt. Nach aussen hin wird dieselbe weiter umschlossen von einem parenchymatischen Gewebe, welches entweder dünnwandig ist, wie z. B. bei den Eichenblattgallen von Neuroterus numismalis, oder dickwandig sein kann, wie das sehr schön das Cecidium von Dryophanta divisa zeigt.

Das Auftreten eines Schwammgewebes, welches an Stelle des parenchymatischen Gewebes der vorigen Gruppe tritt, ist typisch für eine andere Gruppe.

Die Cecidien von Dryophanta Folii und Biorhiza terminalis gehören hierher; es lässt sich dieses Schwammgewebe, welches aus grossen, verzweigten Zellen mit zahlreichen Intercellularräumen besteht, schon an der saftigen Consistenz erkennen, die der äussere Teil dieser Galle besitzt.

Beyerinck[3]) charakterisiert die Gruppe der höchst differenzierten Gallen durch das Vorkommen nachstehender, von innen nach aussen aufeinander folgenden Schichten: Nährschicht, Steinzellenbekleidung, dickwandiges Parenchym, poröses Schwammgewebe und eigentümlich differenzierte Hautschicht.

---

1) Annales des sciences naturelles. sér. 3. T. XIX, 1853 pag. 273 ff.

2) Beyerinck, Bot. Ztg. XLVI, 1888. Figurenerklärung zu Tafel X.

3) Beyerinck, Beobachtungen über die ersten Entwickelungsphasen etc. 1882 pag. 92.

Den Ausdruck „Innengalle", den Beyerinck für „die Gesamtheit der Larvenkammer, des Nahrungsgewebes und der Steinzellenschicht" gebraucht, vermeide ich, da derselbe von anderen Autoren für etwas anderes gebraucht wird. Man bezeichnet nämlich als Innengalle auch sehr häufig diejenigen Gallen, welche umhüllt sind von veränderten Knospenschuppen, verdickten Zweigteilen etc. Ein sehr gutes Beispiel ist die Galle von Andricus fecundatrix, bei der die Aussengalle aus einer artischokenähnlichen Umbildung der Knospe besteht, die eine, auf kurzen Stielchen frei auf ihr sitzende Innengalle enthält.

Ebenso wie bei der äusseren Gestalt, finden wir also auch im anatomischen Aufbau eine grosse Mannigfaltigkeit. Immer aber können wir auch hier einen gewissen Zusammenhang zwischen den einfachen und komplizierten Formen erkennen. Besonders ist dies der Fall bei dem Gallenplastem. Während dasselbe im einfachsten Falle zusammenfällt mit dem teilungsfähigen Gewebe der normalen Pflanze, ist es bei den nächst hohen differenzierten Gallen eine Art Rückbildung: Eben differenziertes Gewebe geht wieder in ein sich lebhaft teilendes über, ohne dass dies neue Bildungegewebe homogen zu sein braucht. Bei den höchst organisierten endlich wird ein vollkommen selbständiges Teilungsgewebe ausgebildet.

Die Entwickelung der Galle von Hormomyia Fagi.

Im April dieses Jahres hatte ich Gelegenheit die Anlegung und erste Entwickelung der Galle von Hormomyia Fagi an den Blättern der Buche zu beobachten. Es war mir dies besonders erwünscht, da ich dadurch in die Lage kam, eine verhältnismässig hochentwickelte Galle, die nicht von Cynipiden herrührt, zu untersuchen und ihre einzelnen Entwickelungsstadien mit den analogen der Cynipidengallen zu vergleichen.[1])

Die Fliege, die mit dem ersten Beginne wärmerer Witterung die schützende Hülle der alten Galle verlässt, legt ihre Eier gewöhnlich an den Spitzen der Buchenzweige, manchmal auch auf die noch völlig geschlossenen Knospen ab und zwar meist in kleinen Häufchen.

Die aus diesen Eiern auskriechenden gelbroten Larven zwängen sich sofort nach ihrem Freiwerden in das Innere der Knospen. Waren die Eier auf der Knospe selbst abgelegt worden, so finden sich kurz darauf sämtliche Tiere im Innern dieser Knospe, aber auch die an Zweigen ausschlüpfenden Larven wenden sich meist ein und derselben, den Eihäufchen am nächsten gelegenen Knospe zu. Jedes mit Gallen besetzte Blatt stellt also ein einheitliches Invasionsgebiet vor, ähnlich wie bei den Phytopten-Gallen die Sprosse, die Thomas[2]) als einheitliche Invasionsgebiete nachgewiesen hat.

1) Diese Galle wählte ich zur Untersuchung, da dieselbe häufig vorkommt und nach Frank, Die tierparasitären Krankheiten 1896, ihre Entwickelungsgeschichte noch nicht genügend dargestellt war. Erst bei einem Besuche Ende März 1898 bei Herrn Dr. von Tubeuf in München lernte ich die Büsgensche Arbeit: Zur Biologie der Galle von Hormomyia Fagi Htg. in Heft 1, 1895 der Forstlich-wissenschaftlichen Zeitschrift kennen. Erfreulich war es mir dabei, dass meine Darstellung im wesentlichen mit der von Büsgen übereinstimmt, entgegen manchen Angaben von Fockeu, der ebenfalls diese Galle unsersucht hat. (Nachträgliche Anmerkung.)

2) Thomas, Giebel's Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften 1873.

Das Blatt ist zu dieser Zeit am Beginne der dritten Periode seiner Entwicklung, d. h. es ist in allen seinen Teilen fertig angelegt und beginnt sich zu strecken. Dabei ist es noch fest in der Knospe gefaltet, so zwar, dass die Blattnerven nach aussen dicht neben einander liegen, die Blattfläche aber dazwischen geborgen ist. Die Larven finden also als Angriffspunkte nur die Blattunterseite vor und setzen sich hier an dem Hauptnerv oder einem der stärkeren Nebennerven fest.

Die erste Reaktion, die an der Pflanze sichtbar wird, ist der Beginn einer Zellteilung rings um die Larve, und zwar findet diese Teilung nicht direkt unter dem Tiere statt, sondern einige Zellen seitlich davon. In Folge dieser Teilungsvorgänge erhebt sich rings um die Larve ein Ringwall von einer ungefähren Breite von 15—20 Zellen. Die Zelllagen, durch deren Teilung derselbe gebildet wird, sind die direkt unter der Epidermis liegenden 1—2 Zellreihen des Mesophylls. Auf dem Durchschnitt, wie ihn die Figur 3 der Tafel zeigt, haben die Zellen, aus denen dieser Ringwall besteht, die Form von eckigen Parenchymzellen mit dünnen Wänden. Nur diejenigen, welche an der Innen- und Aussenseite dieses Walles liegen, machen davon eine Ausnahme nnd zeigen eine schmale, langgestreckte Form, so dass man den Eindruck hat, als wäre hier die Teilung nicht rasch genug fortgeschritten und dadurch eine passive Dehnung dieser Zellen eingetreten.

Die Epidermiszellen haben sich dabei ebenfalls vermehrt und überkleiden das ganze Gebilde, indem sie an den Seiten länger gestreckte Form zeigen, während sie sich auf der oberen Fläche des Ringwalles zunächst kaum von den Epidermiszellen der Unterseite des Blattes unterscheiden.

Hat nun dieser Ringwall eine bestimmte Höhe erreicht, so fangen die nach aussen zu liegenden Zellen desselben an, besonders stark zu wachsen und sich zu dehnen, so dass allmählich das Tier auch von obenher gedeckt wird. Dabei tritt aber kein vollständiger Schluss der Gallenkammer ein, sondern es bleibt ein Eingang offen. Dieser Eingang ist auch bei allen ferneren Stadien der Galle deutlich erkennbar und charakterisiert dieselbe als zum Typus der Beutelgallen gehörig. Die Epidermiszellen wachsen während dieser Zeit in der ganzen Ausdehnung der Wucherung zu mehr oder weniger keulenförmigen Haaren aus, die besonders stark an der Stelle ausgebildet sind, an welcher der Eingang zur Larvenkammer liegt. Diese erhält dadurch eine Art Verschluss, der einen guten Schutz gegen das Eindringen unberufener Gäste bildet.

Während diese Veränderung auf der Unterseite des Blattes vor sich geht, haben nunmehr auch die übrigen, in der Reizzone gelegenen Zellen des Mesophylls eine Anregung erfahren, welche sich darin äussert, dass sie sich lebhaft teilen und den Charakter eines meristematischen Gewebes annehmen. Je nachdem dabei vorher die Differenzierung in Pallisaden- und Schwammparenchym mehr oder weniger weit vorgeschritten war, zeigt dieses Gewebe entweder einen vollständig homogenen Charakter, oder aber man kann bei den einzelnen neuen Zellen noch erkennen, aus welcher Art von Gewebe sie entstanden sind. Hat nämlich der Reiz zu der Zeit begonnen, in der das ganze Mesophyll noch einheitlich war, so ist auch das Teilungsgewebe aus lauter gleichartigen Zellen zusammengesetzt, war vorher jedoch eine Differenzierung des Mesophylls schon eingetreten, so sind diejenigen Zellen, die durch Teilung der Pallisaden entstanden sind, etwas anders geformt, als die aus dem

Schwammparenchym hervorgegangenen, und man kann im Anfange noch deutlich erkennen, welche von ihnen aus ein und derselben Pallisadenzelle entstanden sind. Physiologisch aber sind diese Initialgewebe der beiden Entstehungsarten völlig gleichwertig, denn aus ihnen entstehen alle weiteren Stadien der Gallen, ohne dass man später noch einen Anhaltspunkt für das Aussehen dieses ersten Gewebes auffinden könnte. Wir haben es hier also mit einem dem Gallenplastem der Cynipidengallen analogen Gewebe zu thun, welches zeigt, dass auch andere Gallerzeuger als die Cynipiden im Stande sind, somatisches Gewebe in embryonales zurückzuverwandeln. Die Zellen dieses neuentstandenen Gewebes sind viereckig, dicht aneinander gepresst, mit Protoplasma erfüllt und mit einem grossen Zellkern ausgestattet. Bei der Galle von Hormomyia piligera, die ich vergleichsweise in demselben Stadium untersuchte und in Fig. 2 der Tafel abbildete, liegen die Zellen auffallend regelmässig in concentrischen Kreisen um das Tier, während dies bei der Galle von Hormomyia Fagi nicht so deutlich hervortritt.

Aus diesem Plastem entwickeln sich im weiteren Verlaufe des Wachstums zwei völlig verschiedene Schichten, welche man passend als Nährschicht und Schutzschicht bezeichnen kann. Der Teil der Epidermis, welcher dem Tiere zunächst ist und welcher, wie wir oben gesehen haben, zuerst in Ruhe verharrt, geht während dieser Umwandlung zu Grunde, so dass nunmehr das Tier direkt der Nährschicht anliegt.

Sobald die Differenzierung in diese beiden Schichten eingetreten ist, fängt das ganze über dem Tiere befindliche Gewebe an, sich über die übrige Blattfläche zu erheben; die Galle wird also auf der Blattoberseite bemerkbar.

Dieses Stadium stellt Figur 4 dar, und zwar ist ein Längsschnitt durch die Hälfte der Galle abgebildet. Wir sehen an derselben zunächst unten die eine Seite des Ringwalles, der aus der Blattunterseite entstanden und über die Larvenkammer herübergewölbt ist.

Etwa in der Ebene der Blattfläche setzen die beiden Schichten des Gallengewebes ein und erheben sich zunächst als flaches Dach über der Larve. Die Epidermis der Blattunterseite ist dabei, soweit sich die Larvenkammer ausdehnt, zu Grunde gegangen, diejenige der Oberseite dagegen hat ihren Charakter beibehalten und ist höchstens etwas stärker geworden.

An der Grenze der beiden Schichten entstehen nunmehr zarte Gefässbündel, die als Verzweigungen der Gefässbündel des Blattes in die Gallengewebe hineinwachsen und in denen sich hauptsächlich die Spiralgefässe deutlich erkennen lassen. Dieselben liegen ziemlich regelmässig auf dem Querschnitte verteilt und vereinigen sich an der höchsten Stelle des Gallendaches, wodurch jetzt schon das Spitzchen entsteht, welches auch die reife Galle krönt.

Alle diese bis jetzt geschilderten Veränderungen erfolgen in einer ganz kurzen Zeit; besonders kann man dies von der Bildung des Ringwalles sagen, durch den die Larve alsbald einen Schutz gegen ungünstige, äussere Einflüsse erhält.

Von jetzt an verläuft der weitere Prozess gleichmässiger und etwas langsamer. Das vorgewölbte Kammerdach wird immer weiter vorwärts geschoben und zwar erfolgt das Wachstum in einer zum Blatte senkrechten Richtung, so dass ein zuckerhutförmiger Kegel entsteht. Eine bestimmte Wachstumszone ist dabei nur am Anfang zu beobachten; hat die Galle erst etwa die Hälfte ihrer endlichen Grösse

erreicht, so wächst sie nur noch durch Vergrösserung der Zellen. Die Zellen der äusseren Schicht, die zuerst fast regelmässig polygonal sind, vergrössern sich und verlängern sich zunächst in der Richtung des Wachstums der Galle. Die Zellen der inneren Schicht dagegen nehmen zwar an dem Wachstum ebenfalls teil, jedoch wird ihre Grösse dabei nicht so wesentlich verändert, sie bleiben vielmehr bei weitem kleiner als diejenigen der Aussenschicht. Nach innen ist dieses Gewebe von einer Lage regelmässiger Zellen überkleidet, die dasselbe gegen die Larvenkammer glatt abschliesst. Als eigentliche Epidermis kann man diese Schicht nicht wohl bezeichnen, denn die Zellen haben durchaus nicht das gewöhnliche Aussehen von Epidermiszellen. Dieselben sind nämlich sehr dünnwandig, in ihrer äusseren Form denen der Nährschicht ähnlich, haben aber unterbrochen verdickte Aussenwände.

Zwischen den beiden Hauptgewebeformen finden wir, begrenzt von Zellen der Innenschicht, die Gefässbündel in regelmässiger Anordnung auf dem Querschnitte der Galle verteilt. An der Ansatzstelle stehen sie mit den Gefässen des Blattes in Verbindung, in der Spitze der Galle vereinigt sich ein Teil derselben in dem Spitzchen, während ein anderer Teil derselben schon vorher sein Ende erreicht. In manchen Fällen beobachtete ich eine Variation, welche darin besteht, dass die Gefässbündel zum Teil ihre Wachstumsrichtung änderten und aus ihrer normalen Bahn nach aussen abbogen. Dadurch bekommt die ganze Galle schon im jüngern Stadium ein höckeriges Aussehen, das auch durch das weitere Wachstum nicht wieder ausgeglichen wird, da die Gefässbündel in der einmal aufgenommenen Richtung mit fortwachsen.

Hat auf diese Weise die Galle annähernd ihre endliche Länge erreicht, so beginnt ein Dickenwachstum, mit dem die sogenannte Abschnürung im Zusammenhange steht. Die Zellen der Aussenschicht der Galle stellen ihre Teilung und Längsstreckung im wesentlichen ein, dehnen sich dafür in die Breite aus, so dass ihre Form vom Rande nach der Mitte der Galle gezogen erscheint. Diese Art der Veränderung erstreckt sich jedoch nicht gleichmässig über die ganze Galle, es findet vielmehr in der Mitte zwischen Blatt- und Gallenspitze die stärkste Verbreiterung statt, so dass die Galle, die am Anfange zuckerhutförmig war, eine verkehrt eiförmige Gestalt annimmt. Die Zellen der inneren Schicht machen diese Dehnung in die Breite nicht mit, sodass sie in der reifen Galle vom Fuss zur Spitze gestreckt erscheinen.

Wie ich oben schon angedeutet hatte, ist von diesem Dickenwachstum die Gallenspitze und der Gallengrund ausgeschlossen, und ist letzteres deshalb wichtig, weil dadurch die scheinbare Einschnürung am Grunde des über die Blattoberseite sich erhebenden Gallenkörpers sich erklärt. Schon ehe die letzte Längsstreckung und Ausdehnung in die Breite, welche mit dem Verholzen der Zellwände ihren Abschluss erreicht, vor sich geht, erlischt das Teilungsvermögen der Zellen, aus denen der ganze Gallenkörper ursprünglich entstanden ist, und es bleiben dann nur noch einige Reihen sehr dünnwandiger Parenchymzellen. Diese Zellen sind auf der einen Seite von dem viel widerstandsfähigeren Gewebe des Blattes, auf der anderen von dem verholzten Gewebe der Galle begrenzt. Durch ihre Hinfälligkeit löst sich dann im Herbste der obere Teil der Galle als Ganzes ab, während der untere Teil, d. h. der auf der Blattunterseite hervorragende Ringwall mit den dazu gehörigen, im Blattgewebe liegenden Zellen zunächst unverändert weiter dauert, bis er entweder ebenfalls abfällt und im Blatte ein Loch hinterlässt, oder aber so lange ausdauert, wie das Blatt selbst.

Der Aufbau des Hauptkörpers der so entstandenen Galle ist folgender: Aussen wird sie bedeckt von einer Epidermis, die aus langgestreckten niedrigen, starkwandigen Zellen besteht. Die Aussenwände dieser Epidermiszellen sind cuticularisiert und mit einem bläulichen Wachsüberzug bedeckt. Spaltöffnungen sind nicht vorhanden. Verstärkt wird diese Schicht noch durch 1—2 Lagen ähnlicher aber etwas kürzerer und weitlumigerer Zellen, die ebenfalls starke, getüpfelte Wände besitzen und die den Uebergang zu der eigentlichen Schutzschicht bilden. Diese letztere besteht aus 4—6 Zelllagen. Diese Zellen selbst sind sehr gross, senkreckt zur Hauptachse der Galle gestreckt und besitzen sehr starke, getüpfelte Wände. Innerhalb dieser Schicht liegen mehrere Schichten kleinerer, mehr nach der Längsrichtung der Galle gestreckter Zellen, die ich oben als die Nährschicht bezeichnet habe. Der Abschluss nach innen endlich wird gebildet durch eine Lage der oben schon erwähnten eigentümlichen Zellen.

Die Larve hat sich während der Zeit, in welcher die Gewebe der Galle verholzt sind, verpuppt und bleibt in der Hülle den Winter über verborgen, gegen Temperatureinflüsse noch weiter geschützt durch die Decke, die das abfallende Laub der Bäume über die am Boden liegenden Gallen bildet. Im Frühjahr entschlüpft der Puppe das Imago und verlässt seine bisherige Wohnstätte durch die Oeffnung, welche durch den Zerfall der Verbindungszellen zwischen Blatt und Galle entstanden ist.

Die ganze Entwickelung der Morphose zerfällt also in folgende Phasen:

Bildung eines Schutzwalles um das Ei von der Unterseite des Blattes her, verbunden mit der Bildung keulenförmiger Haare aus der Epidermis;

Entstehung eines plastemartigen Gewebes im Inneren des Blattes;

Differenzierung zweier Schichten, einer äusseren Schutz- und einer inneren Nährschicht;

Längenwachstum der sich auf der Blattoberseite erhebenden Galle;

Dickenwachstum, Verholzung und Abschnürung derselben von dem sie tragenden Blatte.

Naturgemäss verlaufen diese Phasen nicht scharf getrennt hinter einander, sondern gehen allmälich die eine in die andere über.

Es erübrigt nun noch die Nahrungsaufnahme der Larve und die Art des von ihr ausgeübten Reizes zu betrachten.

Die Nahrungsaufnahme kann nur durch den Mund vor sich gehen, denn wenn wir auch Beispiele haben, in denen die ganze Oberfläche des Tieres auf osmotischem Wege Stoffe aufnimmt, so spricht doch in unserem Falle dagegen, dass das Tier nur mit einem ganz kleinen Teile seiner Oberfläche der Innenseite der Galle anliegt. Auch ist der Innenraum der Zelle mit der Aussenluft in beständigem Austausche, sodass die Aufnahme gasförmiger Nährstoffe nicht wahrscheinlich erscheint.

Bei der Wirkung des Reizes fällt es auch in unserem Falle wieder auf, dass wir es mit einer Fernwirkung zu thun haben. Wir sehen, dass die dem Tiere zunächst liegenden Zellen nicht verändert werden, wohl aber, dass entferntere auf den Reiz reagieren und in bestimmter Richtung sich entwickeln. Es kann dabei nicht die Rede sein von einer Deformation, die durch übermässigen Zufluss der organbildenden Substanz hervorgerufen ist, vielmehr zeigt der Vergleich mit der

ähnlichen Hormomyia piligera, deren Galle sich in manchen Phasen der Entwickelung von der von H. Fagi erzeugten, unterscheidet, dass von beiden Tieren ein ganz bestimmter Einfluss auf die organbildende Substanz ausgeübt wird.

Die Wirrzöpfe der Weiden.

Unter diesem Namen finden sich in der Litteratur eine Anzahl Deformationen beschrieben, welche in ihrer Gestalt ausserordentlich mannigfaltig sind, über deren Entwickelung aber noch keine näheren Angaben existieren.

Diese Beschreibungen sind so verschieden unter einander, dass man unwillkürlich sich fragt, ob denn wirklich Alles, was in denselben als Wirrzöpfe bezeichnet wird, dasselbe ist oder ob sich unter diesem Namen verschiedenartige Dinge verbergen. Bestärkt wird man noch in diesem Zweifel dadurch, dass auch als Erzeuger teils Pilze, teils Aphiden, und zwar Aphis amenticola, teils Phytopten, teils aber auch die beiden letzteren gemeinsam angeführt werden.[1])

Es kam mir daher sehr erwünscht, als ich im vorigen Jahre einen ziemlich grossen, weiblichen Baum von Salix alba auffand, der zahlreiche solcher Wirrzöpfe trug und an dem ich nun in diesem Frühjahre auch die ersten Entwickelungsstadien beobachten konnte.

Im Juli liessen dieselben keine Veränderung mehr wahrnehmen, daher stelle ich die Beschreibung ihres Aussehens um diese Zeit voran, da dadurch das Verständnis der Entwickelungsgeschichte erleichtert wird.

An den Enden von Zweigen, noch häufiger aber an Stellen, an denen man Seitenzweige erwarten könnte, finden sich ganze Nester von kleinen Zweigen, welche in ihrem Längenwachstume beschränkt, dafür aber etwas dicker, als gleichgrosse normale sind. Dabei sind einzelne Aestchen auffallend reich verzweigt oder doch wenigstens mit zahlreichen Laubknospen versehen; ihre Blätter sind kleiner, als die normalen, und häufig verdickt. Dies ist gewissermassen das eine Extrem der Bildung, welches an den von mir beobachteten Bäumen als das häufigere erschien. Das andere stellt sich als eine blumenkohlartige Häufung von grünlichen, manchmal wohl auch rötlichen, krausen Höckern dar, zwischen denen grössere und kleinere Blättchen stehen. Zwischen diesen beiden Extremen finden sich alle möglichen Uebergangsformen.

In der Mehrzahl der Fälle entsteht die Deformation aus den Blütenkätzchen und ist dabei folgender Entwickelungsgang zu beobachten.

Zur Zeit der Weidenblüte, also Ende April, fand ich an zahlreichen weiblichen Kätzchen aussen an dem Grunde der Fruchtknoten Exemplare von Aphis amenticola Kalt. Die Fruchtknoten, die zunächst keinerlei Veränderung zeigen,

1) Vergleiche hierzu: Kaltenbach, Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten, 1874 pag. 586.
Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten 2. Aufl. 1886 I. Teil pag. 832.
Hieronymus, Beiträge zur Kenntnis der europäischen Zoocecidien. Sep.-Abdr. aus dem Ergänzungsheft zum 68. Jahresber. der schles. Ges. für vaterl. Kultur, 1890 pag. 39/40.
Kerner, v. Marilaun, Pflanzenleben Bd. II 1891 pag. 540.
Schlechtendal, Die Gallbildungen (Zoocecidien) der deutschen Gefässpflanzen, Zwickau 1891 pag. 38.
Frank, Die tierparasitären Krankheiten der Pflanzen, 1896 pag, 71 u. 72.

bestehen aus zwei Carpellblättern, die völlig verwachsen sind und an der Spitze in die Narben auslaufen. An zwei nach innen vorstehenden Leisten sitzen im unteren Teile des Fruchtknotens die Samenanlagen, wie dies das Diagramm auf Fig. 7 der Tafel zeigt. Die Verwachsungsstellen der Carpellblätter lassen sich weder äusserlich erkennen, noch zeigt das Gewebe an denselben irgend welche besonderen Erscheinungen; vielmehr ist es ein ganz gleichartiges Parenchym, in welchem in der Mitte zwischen den Commissuren zwei Gefässbündel liegen. Unter dem Einflusse der Aphiden ändern sich jedoch bald diese Verhältnisse. Der Fruchtknoten fängt von oben her an, sich zu spalten, und während diese Spaltung nach unten zu fortschreitet, nimmt der obere Teil der nunmehr deutlich getrennten Carpellblätter mehr und mehr Blattnatur an. Diese Trennung geht in der Weise vor sich, dass zunächst der Fruchtknoten, dessen Umfang vorher fast kreisrund war, elliptisch wird, wobei die Commissuren an die schmalen Seiten, die beiden Gefässbündel aber in die Mitte der Breitseiten zu liegen kommen. In dem Parenchym der Schmalseiten beginnen nunmehr sich zwei gegenüber liegende Zellreihen abzuheben. Diese sind aber noch von einem Gewebekomplex getrennt, von dessen Zellen sie sich dadurch unterscheiden, dass sie ihre einander zugewendeten Wände verdicken. Diese Zellreihen verlaufen bogenförmig von aussen nach innen, wobei sie die äussere und innere Epidermis des ehemaligen Fruchtknotens verbinden. Auch auf den Breitseiten des ehemaligen Fruchtknotens geht inzwischen eine Veränderung vor sich, die darin besteht, dass die Gefässbündel stärker werden, wobei sie nicht mehr völlig inmitten des Gewebes liegen bleiben, sondern nach aussen als zukünftige Blattrippen hervortreten. Die Zellen, die zwischen den als Epidermiszellen vorgebildeten liegen, verlieren nunmehr rasch an Widerstandsfähigkeit und lösen ihren Zusammenhang, indem sie unregelmässig auseinanderreissen. Durch das Aufhören der Spannung trennen sich die beiden Carpellblätter vollständig, weichen auseinander, und in demselben Maasse, in welchem sich die Epidermis an den ehemaligen Verwachsungsstellen vervollkommnet, werden die noch anhängenden Parenchymzellen abgestossen. Mit ihnen gehen auch die Samenanlagen, die schon vom Beginne des Reizes an sich nicht mehr weiter entwickelt hatten, verloren. Die so entstandenen Blättchen wachsen nur wenig weiter, und zeigen oft noch lange Zeit hindurch einwärts gebogene Ränder.

Zu der Zeit, in welcher diese Umbildung des Fruchtknotens in Blätter stattfindet, wird nun aber auch im Grunde des noch fast ganz geschlossenen Fruchtknotens ein Vegetationspunkt bemerkbar, der in seiner ersten Anlage den normalen Vegetationspunkten der Weide gleicht. (Vergl. Fig. 8.) Aus demselben entwickeln sich Blättchen in regelrechter Reihenfolge, die auch zunächst ein ganz normales Wachstum zeigen, bald aber ihre Weiterentwickelung einstellen und dadurch nur etwa $^1/_3$ so gross wie normale Blätter werden. Die Achse dieses neu entstandenen Gebildes schiebt sich dabei vorwärts, und bald bilden sich kleine Zweige, die am Grunde von den beiden ehemaligen Carpellblättchen gestützt sind; doch gehen diese letzteren auch ebenso häufig zugrunde. Aber nicht unbegrenzt dauert das Wachstum der Achse fort, vielmehr verliert der Vegetationspunkt eher oder später seine Entwickelungsfähigkeit. Er entwickelt dann zwar noch Blattanlagen, aber die Achse ist nicht mehr fähig, sich zu strecken, so dass sich eigenartige köpfchenförmige Gebilde an den Enden der Zweige finden. Die Wachstumshemmung braucht jedoch nicht erst einzutreten,

wenn die Neubildung schon den Charakter eines Zweiges angenommen hat; vielmehr kommt es ebenso häufig schon in früheren Stadien dazu, so dass die ganze Neubildung aus einer Häufung von Blättchen besteht, in deren Achseln sich immer wieder neue Vegetationspunkte bilden.

Ausser dem Vegetationspunkt, der im Innern des Fruchtknotens entsteht und sich aus diesem heraus verschieden weit entwickelt, ist es noch eine weitere Bildung, die ganz besonders mit zu dem eigenthümlichen Aussehen der Wirrzöpfe beiträgt. Ausserhalb der Karpellblätter an Stelle der Drüsen und am Stielchen des Fruchtknotens erscheinen nämlich noch weitere Wucherungen, die sich dem unbewaffneten Auge als krümelige, oder blumenkohlartige Massen von grösserer oder kleinerer Ausdehnung darstellen. Bei genauerer Betrachtung erweist sich das Ganze als eine Häufung von Vegetationspunkten mit kleinen, höckerartigen Blattanlagen, welche sich nicht weiter entwickeln, sondern immer wieder durch neu hinzukommende vermehrt werden.

Die Kätzchenachsen, an denen solche Bildungen entstehen, werden, wie das wohl zu erwarten ist, dadurch verändert, und zwar werden sie verdickt. Diese Verdickung beruht darauf, dass das Gewebe auffallend stark entwickelt ist und oft das doppelte Volumen einnimmt, wie an den normalen Kätzchenstielen. Die dicht bei einander liegenden Gefässbündel, die im gesunden Zustande eine sehr starke Lage von Bastfasern haben, zeigen dagegen den Bastteil an der Deformation viel schwächer entwickelt.

Diese Veränderungen sind analog denen, welche die Zweige der Hexenbesen aufweisen, die durch Aecidium elatinum auf der Tanne erzeugt werden, wie das aus den Arbeiten de Bary's[1]) und Hartmann's[2]) hervorgeht.

Welches ist nun der Reiz, auf welchen die Pflanze in so charakteristischer Weise reagiert? Oben habe ich schon mitgeteilt, dass ich in den ersten Entwickelungsstadien stets Aphiden in den, der Deformation anheimfallenden Kätzchen fand, und habe ich den Eindrnck gewonnen, dass diese zunächst die Erreger der Wachstumsänderung sind. Pilze konnte ich in den Anfangsstadien nie nachweisen.

Der Reiz, der von dem Gallerzeuger ausgeht, äussert sich auch hier als Fernwirkung, ähnlich wie es Frank[3]) auch für die Gallen von Chermes abietis nachgewiesen hat. Bei dieser sitzen die Altmütter an den untersten Schuppen der noch völlig geschlossenen Knospen und ohne dass irgend welche direkte Berührung mit dem Tiere möglich wäre, beginnt die so charakteristische Deformation der Nadel des jungen Sprosses. In unserem Falle ist es ebenso sicher nachzuweisen, dass eine Berührung zwischen der Aphis amenticola und der Stelle, an welcher der erste und wesentlichste Vegetationspunkt entsteht, nicht stattfindet, denn derselbe bildet sich schon, wenn der Fruchtknoten noch ganz geschlossen ist, oder doch nur erst sich an der Spitze öffnet, und es gelingt leicht, sich völlig zu überzeugen, dass die Tiere sich nicht im Innern desselben befinden. Bei den aussen entstehenden Vegetationspunkten lässt es sich freiwillig nicht nachweisen, ob eine direkte Berührung derselben

1) De Bary, Ueber den Krebs und die Hexenbesen der Weisstanne. Bot. Ztg. 1867.

2) Hartmann, Anatomische Vergleichung der Hexenbesen der Weisstanne mit den normalen Sprossen derselben. Dissert. Freiburg 1892.

3) Vergl. Frank. Die Krankheiten der Pflanzen, 2. Aufl. 1896. Bd. III pag. 164.

nötig ist, um ein Hervorsprossen derselben zu veranlassen. Doch liegt auch hier die Wahrscheinlichkeit viel näher, dass um das Tier herum eine Reizzone entsteht, innerhalb deren die Umbildungen stattfinden.

Anders liegt es mit dem Einflusse, den die Tiere auf die Entwickelung der an den Vegetationspunkten entstehenden Organe haben. Während nämlich im Innern der schützenden Carpelle sich Blätter und Achsenorgane, mit nur geringer Abänderung vom normalen Wachstum, entwickeln, findet dies nicht statt an den Aussenstellen, an denen das Tier sich aufhält. Hier tritt eine Wachstumshemmung ein, die dazu führt, dass die zahlreich entstehenden Vegetationspunkte sich zu den scheinbar formlosen Massen anhäufen.

Dass diese Unterdrückung der Streckung auf die Anwesenheit der Tiere zurückzuführen ist, zeigt deutlich die Thatsache, dass erstlich, wenigstens soweit ich es beobachten konnte, nur sehr selten die ausserhalb der Fruchtknoten angelegten Vegetationspunkte Achsen mit daransitzenden Blättern hervorbringen, weiter aber auch, dass die kleinen Zweige, die aus dem Innern der Carpelle hervorsprossen, in ihrem Weiterwachstum gehemmt werden, sobald sie von den Aphiden bezogen werden.

Die Thätigkeit der Phytopten, die sich allerdings häufig an grösseren Wirrzöpfen finden, ist nach meinen Beobachtungen nicht die Ursache der Entstehung dieser abnormen Gebilde. Dieselbe ist vielmehr von untergeordneter Bedeutung und besteht vielleicht nur in einer verstärkenden Wirkung derjenigen der Aphiden. Dagegen habe ich häufiger auch eine Art Erineenbildung bei diesen Gallen wahrgenommen, und wenn es auch nicht immer gelang, in diesen Fällen Phytopten nachzuweisen, so waren sie doch meist vorhanden. Dazu kommt noch, dass sehr viele Haargallen, wie wir oben gesehen haben, durch Phytopten erzeugt werden und ist deshalb die Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die behaarten Formen unserer Wirrzöpfe Phytopten als Miturheber haben. Aus der Verschiedenheit in der Zeit, in welcher die Einwanderung der Phytopten vor sich geht, liessen sich dann auch zwanglos ein Teil der Verschiedenartigkeit der Hexenbesen bezüglich der abnormen Behaarung erklären.

Schluss.

Zu Betrachtungen allgemeinerer Natur hat man bis jetzt fast ausschliesslich die Thatsachen verwendet, die sich bei den Cynipiden-Gallen finden. Aus der vorstehenden Arbeit, hoffe ich, wird ersichtlich sein, dass die Gallbildungen in ihrer Gesamtheit wertvolles Material liefern zu solchen Betrachtungen, ja dass sogar manches erst klar wird, wenn man von der Einseitigkeit der Benützung einzelner immer wiederkehrender Beispiele absieht.

Einige Gesichtspunkte allgemeinerer Natur, die sich aus dem Vorhergehenden ergeben, seien hier daher erörtert.

Es ist bereits von Thomas[1]) ausgesprochen worden, dass Gallen nur an wachsenden Pflanzenteilen entstehen können, und, trotz des Widerspruches, den dieser Satz anfänglich erfahren hat, darf derselbe nunmehr als völlig gesichert und allgemein anerkannt angesehen werden. Sachs[2]) aber geht noch weiter, indem er den allgemeinen Satz aufstellt:

„Diejenigen Reize, welche von den Gallentieren direkt auf den „Vegetationspunkt und die jüngeren embryonalen Gewebe ausgeübt werden, „erzeugen Gallenformen, welche wie eigenartige Organismen gestaltet und „innerlich differenziert, oft eine sehr hoch entwickelte, morphologische „Eigenart besitzen, als ob es selbständige und hoch organisierte Pflanzen„spezies wären. Die an älteren Gewebekörpern veranlassten Reize dagegen „bringen nur Gewebewucherungen ohne bestimmte morphologische Charaktere „hervor; endlich Einwirkungen gewisser Tiere auf beinahe oder ganz fertige „Pflanzenorgane sind einfach morphologisch gleichgültig oder schädlich, „ohne morphologische Effekte zu erzielen."

Zu ähnlichen Schlüssen kommt auch Beyerinck[3]) und drückt dies mit den Worten aus:

„Je höher die schliessliche Differenzierung der Galle, desto jünger „die Initialzellen der pflanzlichen Gewebe, welche durch die tierischen „Excrete afficiert werden."

Dieser Sachs'sche Satz bedarf einer näheren Erläuterung, um allgemein verständlich zu werden und es war der Wunsch meines verehrten Lehrers, dass diese an dieser Stelle gegeben werde. Man könnte nämlich leicht zu der Auffassung gelangen, als ob sich gewissermassen eine Reihe konstatieren liesse, welche mit den einfachsten Formen, deren Anlage an älteren Geweben stattfindet, beginnt, und nach dem Vegetationspunkte zu kontinuierlich verläuft, dabei immer höhere Formen erzeugend, bis dann der Vegetationspunkt selbst die höchten Gestalten hervorbringt. Dies würde eine Teilnahme der Pflanze an dem Gestaltungsprozesse selbst sehr wahrwahrscheinlich machen, was den Thatsachen nicht entspricht, da feststeht, dass die Pflanze wohl die Baustoffe liefert und die Verwertung derselben zum Aufbau der Gewebe in ihrem Sinne stattfindet, dass aber die Anordnung derselben und die äussere Gestalt des Ganzen durch den von dem Gallerzeuger ausgehen Reiz bedingt ist.

Der ganze Vorgang ist vielmehr so zu denken:

Der von dem Gallerzeuger ausgehende Reiz veranlasst die in der Pflanze vorhandenen Stoffe zur Bildung von Formen, deren Eigenart von der jeweiligen Art des Reizes abhängt. Diese Stoffe sind aber am mannigfaltigsten im Vegetationspunkt zu finden, denn aus ihm gehen auch beim normalen Wachstum die verschiedenartigsten Organe hervor. Je grösser aber die Entfernung vom Vegetationspunkte wird, je

1) Thomas, Botanische Zeitung 1872.

Vergl. hierzu auch: Thomas, Ber. d. deutschen botan. Ges. XVI (1898) Heft 4. (Nachträgl. Bemerkung.)

2) Sachs, Physiologische Notizen VII. Flora 1893. Ueber Wachstumsperioden und Bildungsreize § 7 pag. 240.

3) Beyerinck, Ueber Gallbildung und Generationswechsel bei Cynips calicis und über die Circulansgalle. Verhandl. d. kgl. Acad. d. Wissensch. sect. II. T. V. N. 2 pag. 37. Amsterdam 1895.

weniger finden sich solche Stoffe, da ein grosser Teil schon bei der Anlage der Organe verbraucht ist, bis endlich ausgewachsene Organe gar keine mehr enthalten. Diese Verschiedenartigkeit lässt sich aber nicht gradatim nachweisen, sondern tritt vielmehr erst klar zu Tage in den verschiedenen Phasen, die die Organe während ihrer Ausbildung durchmachen.

Sachs[1]) nimmt für das allgemeine Wachstum vier Phasen der Entwickelung an und teilt dieselben in zwei Perioden: die morphologische, zu welcher die Entstehung der Organe nach Zahl und Stellung, sowie das embryonale Wachstum der Organe und ihre morphologische Ausgestaltung zur Knospe zählt, und in die physiologisch-biologische, in welcher sich die Streckung der Organe und die innere Ausbildung der Gewebeformen vollzieht. Wir haben nun oben schon gesehen, dass auch hochdifferenzierte Gallen entstehen können, wenn die Ausbildung der Gewebeformen schon begonnen hat, dass also morphologische Prozesse durch Reize auch noch in einer Phase des Pflanzenwachstums angeregt werden können, in welcher sonst dieselben nicht mehr vor sich zu gehen pflegen. Dies zeigt aber keineswegs, dass die Sachs'sche Einteilung der Wachstumsphasen nicht auch bei der Gallbildung ihre Geltung behielte, sondern es beruht dies vielmehr auf der Thatsache, dass viele Gallenerzeuger imstande sind, schon differenziertes Gewebe in eine ursprüngliche Form zurückzuverwandeln, aus somatischem wieder embryonales zu bilden.

Auf dieser ausserordentlich wichtigen Thatsache beruht auch die Beobachtung, dass in ganz gleichem Stadium an derselben Pflanze Gallbildungen entstehen können, deren morphologische Bedeutung ganz ungleichwertig ist. So erzeugt die Blattlaus Phyllaphis Fagi einfaches Verwerfen und Krauswerden der Blätter, die Hormomyia-Arten dagegen, wie wir gesehen haben, Gebilde von verhältnismässig hoher Differenzierung; beide Reize aber erfolgen, wenn nicht ganz zur selben Zeit, so doch in derselben Periode, nämlich in der Streckungsperiode des Blattes. Der Unterschied beruht eben darauf, dass der Reiz der Blattläuse in diesem Falle ausgebildetes Gewebe trifft, dasselbe aber nicht zu einem plastemähnlichen umzugestalten vermag, derjenige der Hormomyia dagegen imstande ist, embryonales Gewebe zu erzeugen, aus dem sich dann neue Gewebeformen differenzieren können.

Immerhin ist der Bau dieser Galle aber noch viel einfacher, als der der meisten blattständigen Kammergallen.

Den Grund dafür sieht man freilich der reifen Galle nicht an, betrachtet man aber die Entwickelungsgeschichte dieser letzteren, so findet man, dass dieselben zu einer ganz anderen Zeit angelegt werden, nämlich in der zweiten Phase der morphologischen Periode, in welcher die Organe schon angelegt, aber noch in embryonalem Wachsthum begriffen sind. Hier stehen also noch weit mehr Bildungsstoffe zur Verfügung, und die Folge davon ist, dass die Gallen ihren Körper aus mehr Gewebeformen aufbauen können, die wieder auf die verschiedenartigste Weise gruppiert sind. Dabei ist es nicht nöthig, dass sich die äussere Form komplicierter gestaltet, vielmehr ist immer wieder zu betonen, dass diese wesentlich von dem Gallerzeuger abhängt.

1) Sachs l. c. pag. 227.

Davon scheinen jedoch in einer Beziehung Ausnahmen zu existieren. Es ist nämlich bei einigen Gallen deutlich bemerkbar, dass sie eine Aehnlichkeit mit den Früchten der Pflanzen besitzen, in deren nächster Nähe sie entstehen. Ich meine damit nicht die allgemeine Aehnlichkeit der Gallen an sich mit Früchten, die rein äusserlicher Natur ist, sondern die Erscheinung, wie sie sich zum Beispiel bei den Knoppern[1]), besonders in jüngeren Stadien, zeigt, in welchen dieselben deutlich eine äussere Hülle, die „Gallenkupula" Beyerincks, sowie die Innengalle erkennen lassen. Hier ist also die durch das Tier hervorgerufene Reizgestaltung demjenigen Organe ähnlich, welches normal an dieser Stelle entstehen würde, und es hat den Anschein, als ob es sich dabei um einen Ausdruck der morphologischen Kraft des embryonalen Gewebes handele. Es wäre dies durchaus nicht unwahrscheinlich, da die Galle entsteht, während die junge Eichel im ersten Stadium ihres Wachstums ist. Es würde also hier die morphologische Kraft des embryonalen Gewebes, die schon zur Bildung der Frucht angeregt ist, sich auch auf die Gestaltung der Galle erstrecken. Es wäre dies gerade hier um so wahrscheinlicher, als wir in der Fruchtbildung die Endstufe der Gestaltungskraft der Pflanze sehen müssen, während schon der Same wesentlich beeinflusst wird durch den Reiz, den der Inhalt des Pollenschlauches ausübt, wie sich das ja klar bei der Erzeugung von Hybriden erkennen lässt.

Verständlich erscheint dies uns aber, wenn wir daran festhalten, dass alle höher differenzierten Gallen aus embryonalem Gewebe hervorgehen und dass dieses dann am reichsten an Bildungsstoffen ist, wenn das Gallenplastem zusammenfällt mit dem Vegetationspunkte der normalen Pflanze, d. h. dem Gewebekomplexe, den die Stoffe für alle noch an der Pflanze entstehenden Organe enthält. Die Gewebe aber, aus denen Blüten und Früchte entstehen, gehören doch sicherlich zu den reichhaltigsten und vielseitigsten. Für die Richtigkeit dieser Hypothese sprechen alle bisherigen Erfahrungen beim Studium der Entwickelungsgeschichte der Gallen, der experimentelle Nachweis freilich konnte bis jetzt noch nicht geliefert werden. Derselbe müsste so geführt werden, dass man die Erzeuger höherer Gallen veranlasste, ihre Eier an oder in Gewebe abzulegen, das in einem anderen Entwickelungsstadium sich befindet, als beim normalen Verlauf. Dann würde sich zeigen, ob es möglich ist, durch den gleichen Reiz andere Formen zu erzielen. Doch ist dies mindestens sehr schwer; bis jetzt wenigstens ist es noch niemandem gelungen, Cecidocoën an irgend einem Ort zur Eiablage zu zwingen, der ihnen nicht von vorneherein zugesagt hätte.

Abweichend davon verhalten sich scheinbar zwei Gruppen von Gallen, die unter sich wieder ganz verschieden sind.

Es sind dies erstlich diejenigen, für die die Galle von Aulax Hieracii als Typus gelten kann. Hier sehen wir, dass die Galle manchmal am Vegetationspunkte entsteht und alle Stoffe, die von der Pflanze produziert werden, von ihr aufgebraucht werden. In diesen Fällen schliesst der Spross mit der mehr oder weniger kugelförmigen Galle ab. Häufig aber geschieht die Eiablage der Wespe auch unterhalb des Vegetationspunktes, die Galle bildet dann eine Anschwellung des Stengels, über welcher die Pflanze normal weiterwächst. Zwischen diesen beiden Extremen finden sich

1) Beyerinck, Ueber Gallbildung und Generationswechsel etc. pag. 7

noch alle Uebergänge. Bald sind dann die Gallen fast endständig und tragen nur noch einige Gipfelblätter, oder aber es sprossen aus ihr Zweige hervor. Auch kommen Gallen vor, die am Vegetationspunkte angelegt sind, die aber noch normale Pflanzenteile tragen.

Diese Gallen sind dabei immerhin hoch differenziert, aber sie beweisen, dass die Stoffe, die sie zu ihrer Ausbildung bedürfen, nicht allein im Vegetationspunkte enthalten sind, dass dieselben vielmehr auch in dem dicht darunter gelegenen Gewebe zu finden sind. Wie weit sie aber die noch entstehenden Pflanzenteile beeinflussen, hängt auch mit von der Stärke des von dem Gallenerzeuger ausgehenden Reizes ab.

Immer treten ja zwei konkurrierende Einflüsse bei der Gallbildung an das bildungsfähige Gewebe heran, ein von den älteren Geweben ausgehender, der normale Gestaltungstrieb, und ein von dem Gallerzeuger ausgehender, welcher zur Morphose anregt. Während nun bei den direkt am Vegetationspunkte entstehenden Gallen der letztere entweder das Uebergewicht gewinnt, oder völlig unterdrückt wird, kommen an den tiefer angelegten Gallen meist beide zur Geltung. Tritt bei solchen Bildungen im Vegetationspunkt der formative Reiz des Galltieres in den Vordergrund, so werden keine normalen Organe mehr an dem Vegetationspunkt angelegt und die ganze Zufuhr von Bildungsstoffen wird für die Galle verwendet.

Die zweite scheinbare Abweichung betrifft Gallen von weniger hoher Differenzierung.

Schon in der Abteilung über die äussere Gestalt habe ich bei den Terpentingallen, ebenso auch bei den Blütengallen darauf hingewiesen. Bei ersteren ist es so, dass bei den Blättern, so lange sie noch nicht in ihre Fiederblättchen zerteilt sind, wenn die Reizwirkung beginnt, diese Teilung nicht mehr zustande kommt, sie vielmehr als Ganzes der Gallbildung anheimfallen; tritt der Reiz in einem älteren Stadium ein, so besteht das Blatt schon aus einzelnen Fiedern, die nun nicht wieder verwachsen, sondern einzeln die charakteristische Umwandlung durch Verdickung etc. erfahren. Ganz gleich verhalten sich die Blütengallen, bei denen entweder die Blüte in ihrer Gesamtheit oder einzelne Teile derselben umgebildet werden. Es ist hier also die mehr oder weniger weit fortgeschrittene Entwickelung, von der die Grösse der Umwandlung der normalen Gestalt abhängt und wir können deutlich erkennen, dass die Gallen umsomehr das normale Wachstum der Pflanze verändern, je jünger das Organ ist, wenn der Reiz einzuwirken beginnt, d. h. je näher am Vegetationspunkt die Galle angelegt wird.

Eine Verschiedenheit im Aufbau des Gallenkörpers wird aber durch den Ort der Anlage in den beiden letzten Fällen nicht bedingt.

Die Möglichkeit hochdifferenzierte Morphosen zu bilden ist also am grössten am Vegetationspunkt und nimmt umsomehr ab, je weiter sich die Anlagestelle der Morphose von demselben entfernt.

Ob diese Möglichkeit aber ausgenutzt wird, hängt ganz von dem Reiz des Erzeugers der Morphose ab.

Morphosen bei deren Anlage die vorhandenen Stoffe nicht allseitig ausgenutzt werden, können unter Umständen auch an weniger jungem Gewebe entstehen, ohne dass dadurch eine Aenderung ihrer Gestalt bedingt wird.

Um aber den Vegetationspunkt in der geschlossenen Knospe bei der Eiablage genau zu treffen, sind besonders ausgebildete Fähigkeiten nötig, man kann also, ebenso wie man in der Blütenbiologie von blumentüchtigen Insekten spricht, auch von gallentüchtigen Insekten sprechen.

Die tüchtigsten finden sich, wie dies besonders aus den Forschungen Beyerincks[1]) hervorgeht, unter den Cynipiden.

Zu den untüchtigsten gehören alle diejenigen Tiere, welche Morphosen an schon ausgebildeten Organen erzeugen, also Aphiden etc.

Die Ursachen aller im Vorstehenden besprochenen Morphosen sind unbestreitbar chemischer Natur. Für die Cynipiden- sowie einige andere Gallen geht dies aus den Arbeiten Beyerincks hervor, für weitere haben Versuche von Thomas den gleichen Beweis erbracht und aus vorliegender Arbeit ist wohl abzuleiten, dass dies für alle Morphosen tierischen und pflanzlichen Ursprungs gilt, mit alleiniger Ausnahme derjenigen einfachen Gewebewucherungen, die der Art ihres Entstehens nach als Mechanomorphosen aufgefasst werden müssen.

Es fragt sich nun noch, welcher Art die Stoffe sind, die diese formative Kraft besitzen.

Am klarsten liegt der Fall bei der Galle von Nematus Capreae.[2]) Hier lässt das Tier eine geringe Quantität einer enzymartigen Flüssigkeit in die zwecks Eiablage gemachte Wunde einfliessen und dies genügt, um den Anstoss zur Entwickelung der charakteristischen Galle zu geben.

Dieses ist aber bis jetzt der einzige bekannte Fall, in welchem durch ein einmaliges Eintreten eines Wuchsenzyms in das Gewebe der Pflanze eine Morphose entsteht, bei allen anderen Gallen muss der Reiz ein kontinuierlicher sein. Dies geht daraus hervor, dass ein Aufhören des Wachstums der Morphose eintritt, wenn das Tier, von dem der Reiz ausgeht, entfernt oder getötet wird.

Die chemische Konstitution dieser Wuchsenzyme festzustellen ist bis jetzt noch nicht gelungen, auch ist es noch nicht möglich gewesen mit irgend einem Stoffe Reizgestalten zu erzeugen, trotzdem es besonders Küstenmacher[3]) mit einer ganzen Reihe von Stoffen versucht hat.

Die Stoffe müssen aber den in der normalen Pflanze vorhandenen Wuchsenzymen ähnlich sein, das geht aus folgenden Thatsachen hervor:

Neben den Neubildungen unter den Gallen haben wir auch zahlreiche Umbildungen, am häufigsten in der Weise, dass Organe der Blütenregion in Blattorgane umgewandelt werden.

---

1) „Beobachtungen über die ersten Entwickelungsphasen einiger Cynipidengallen“ und „Ueber Gallbildung und Generationswechsel etc.“

2) Ueber das Cecidium von Nematus Capreae auf Salix amygdalina. Bot. Ztg. 1888.

3) Beiträge zur Kenntnis der Gallbildungen etc. Jahrb. f. wissensch. Botanik 1894.

Pflanzliche wie tierische Gallerzeuger können Anregung geben zur Entwickelung von meristematischem Gewebe, das sich genau so verhält wie dasjenige normaler Pflanzen.

Diese Stoffe finden sich in gleicher Weise bei Tieren und Pflanzen, was aus der grossen Aehnlichkeit einer Reihe von Phyto- und Zoomorphosen hervorgeht.

Würzburg, Botanisches Institut, 15. Juli 1897.

Es möge mir gestattet sein an dieser Stelle auch Herrn Dr. P. Hauptfleisch, Privatdocent und Assistent am botanischen Institut zu Würzburg meinen aufrichtigen Dank für sein meinen Arbeiten stets entgegengebrachtes Interesse und die Förderung meiner Bestrebungen auszusprechen.

Figuren-Erklärung:

Fig. 1. Stück einer Phytomorphose auf dem Blatte von Rhododendron, hervorgerufen durch Exobasidium Rhododendri. bl = Blattlamina; gk = Gallenkörper; gb = Gefässbündel; d = Drüsen des normalen Blattes.

Fig. 2. Erste Anlage der Galle von Hormomyia piligera an einem Buchenblatte. bl = Blattlamina; lk = Larvenkammer; e = Ursprüngliche Blattepidermis, die durchbrochen wird.

Fig. 3. Schnitt durch den beginnenden Ringwall der Galle von Hormomyia Fagi. bl = Blattlamina; gk = erste Anfänge des späteren Gallenkörpers.

Fig. 4. Etwas späteres Stadium derselben Galle. lk = Larvenkammer; h = Haare des Ringwalles. sch = Schutzschicht; n = Nährschicht; t = Stelle der späteren Abtrennung.

Fig. 5. Querschnitt durch die reife Galle von Hormomyia Fagi. e = Epidermis; sch = grosszellige Schutzschicht; n = kleinzellige Nährschicht; i = innerer Abluss de Galle; gb = Gefässbündel.

Fig. 6. Längsschnitt derselben. Buchstaben wie vorher.

Fig. 7. Diagramm der weiblichen Blüte von Salix alba.

Fig. 8. Längsschnitt durch den Grund des Fruchtknotens bei Beginn der Morphose.

Fig. 9. a) Habitus-Bild eines jungen Wirrzopfes; b) sich eben spaltender Fruchtknoten am Grunde mit den gehäuften Vegetationspunkten.

Fig. 10. Aelteres Stadium. Aus dem Inneren des ehemaligen Fruchtknotens sind kleine Zweige mit Blättchen hervorgesprosst; die Vegetationspunkte an der Aussenseite haben sich nicht weiter entwickelt.

Bericht

über die

in den Sitzungen

der

Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

zu Königsberg in Pr.

im Jahre 1898 gehaltenen Vorträge.

Allgemeine Sitzung am 6. Januar 1898.

Der Präsident, Herr Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Hermann, begrüsste die Gesellschaft zum neuen Jahre und erteilte dann den Generalbericht über das Jahr 1897, welcher im vorigen Bande Seite [79] abgedruckt ist.

Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor A. Jentzsch, erteilte den Bericht über die Entwickelung des Provinzial-Museums im Jahre 1897. Derselbe ist gleichfalls im vorigen Bande Seite [80] abgedruckt.

Der Bibliothekar, Herr Heinrich Kemke, gab den Bibliotheksbericht für 1897, auch dieser ist im vorigen Bande Seite [83] abgedruckt.

Herr Professor Dr. Volkmann erhielt darauf das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Erkenntnistheoretisches über Denken und Sein".

Der Vortragende will die Frage nach dem Verhältnis von Denken und Sein vom Standpunkt der durch die Naturwissenschaften nahegelegten Erkenntnistheorie zu beantworten versuchen. Es ist bekannt, dass bis vor wenigen Jahrzehnten die Erkenntnistheorie ausschliesslich eine philosophische Domäne war. Erst in den letzten Jahrzehnten waren es insbesondere die Physiologie und die Physik, welche Beiträge von der Naturwissenschaft aus der Erkenntnistheorie zuführten — Beiträge, welche keine gesunde Philosophie wird übersehen dürfen.

In der Physiologie ist es die Lehre von den Sinneswahrnehmungen, welche einen Einfluss auf die Erkenntnistheorie auszuüben eigentlich erst begonnen hat. In der Physik ist es der Umstand, dass die Physik nach System und Methode die durchgebildetste naturwissenschaftliche Disziplin ist und sein will, welche für ihre Stellung zur Erkenntnistheorie ins Gewicht fällt.

In der Physik ist wohl auch zuerst unter den Naturwissenschaften die Frage nach dem Verhältnis von Denken und Sein von neuem angeregt worden. Es ist H. Hertz, der in seinen nachgelassenen Prinzipien der Mechanik Seite 1 von der Forderung spricht, dass gewisse Uebereinstimmungen vorhanden sein müssen zwischen den naturnotwendigen Gesetzen des Geschehens und den denknotwendigen Gesetzen unseres Geistes. Damit ist aber die Frage aufgeworfen, an deren Beantwortung der Vortragende sich wagen will.

In der That, ist es nicht auffallend, dass je weiter wir in der Erkenntnis der Natur fortschreiten, wir umsomehr von der Ueberzeugung durchdrungen werden, dass die Erscheinungen der Natur sich den Gesetzen unseres Geistes einordnen müssen — dass in den Fällen, in denen wir auf Widersprüche zwischen den Erscheinungen der Natur und unserem Denken geführt werden, wir davon überzeugt sind, dass solche Widersprüche nur scheinbare sind, die beim weiteren Fortschritte der Wissenschaft ihre vollkommene Lösung noch finden werden?

Der Mangel in der bisherigen Behandlung der Frage nach dem Verhältnis von Denken und Sein besteht nach der Meinung des Vortragenden darin, dass von den Philosophen unser Geist, unser Anschauungs- und Denkvermögen zu sehr als ein a priori gegebenes „Starres", „Unveränderliches" angesehen wurde, dass die Schwierigkeit fast ausschliesslich auf Konto des Denkens gesetzt wurde. Der Vortragende erinnert an die Eleaten, an Cartesius, Kant und Hegel, er ruft die Terminologie Kant's ins Gedächtnis, die bis zu einem gewissen Grade berücksichtigt werden muss, um auch weiterhin besser verstanden werden zu können.

Die Eigenart des Naturforschers in der Behandlung der Frage nach dem Verhältnis von Denken und Sein besteht darin, dass der Naturforscher nicht so leichten Schrittes über die Thatsache hinweg-

gleitet, dass etwas ist; er betont die Schwierigkeit der Vorfrage „was ist", und so sieht er seine vornehmlichste Aufgabe in der Feststellung des Thatbestandes, des Seins. Erst wenn der Naturforscher den Thatbestand festgestellt hat, was ist, beginnt seine Spekulation, die naturgemäss durch die Schulung, welche die Feststellung des Thatsächlichen bedingte, einen ganz anderen Charakter als das Denken der Philosophen trägt, sich auf einer realeren Basis bewegt.

Dazu kommt, dass naturwissenschaftlich betrachtet, unser Geist, unser Anschauungs- und Denk-Vermögen sich nicht als ein a priori gegebenes „Starres", „Unveränderliches" darstellt, sie sind wie „alles Organische" und wie „alle unsere Organe" ein sich „Bildendes", „Veränderliches", auf das Umgebung und Verhältnisse in der stärksten Weise einwirken.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen stellt der Vortragende an die Spitze der weiteren Behandlung die Thatsache, dass alle Fragen, welche das Verhältnis von Denken und Sein berühren, auf dem Wege eines oscillierenden Prozesses zwischen Objekt und Subjekt in Angriff genommen werden müssen. Das Sein, welches wir zum Erkenntnisobjekt machen, stellt bei diesem Prozess jedenfalls ein Starres, Unveränderliches dar, welches sich nicht etwa unserem Denken anpasst — umgekehrt, wir, unser Denken sucht sich und hat sich dem Sein anzupassen.

Der Vorgang ist der: Das Sein, wenn wir wollen, die Dinge an sich wirken durch unser Anschauen und Denken; die erste Reaktion ist dann die, dass wir mit gewissen Vorstellungen und Begriffen, die wir in der Regel von anderen durchgearbeiteten Gebieten her entnehmen werden, zurück zur Erscheinungswelt gehen, durch welche wir das Sein zu erschliessen suchen. Wir können nicht hoffen, dass gleich die erste Reaktion in uns richtige Vorstellungen und Begriffe wird finden lassen. Wir werden zu erwarten haben, dass wir mit unseren ersten Vorstellungen und Begriffen in der Aufklärung der Erscheinungswelt nicht durchkommen werden, dass sich jene als mindestens einer Modifikation bedürftig erweisen werden. So ergiebt sich der ganze Erkenntnisprozess als ein — streng genommen — ins Unendliche fortlaufendes Spiel zwischen Objekt und Subjekt, zwischen Idee und Wirklichkeit.

Je nachdem wir auf der einen oder anderen Stufe dieses Erkenntnisprozesses stehen bleiben, können wir uns in unseren erkenntnistheoretischen Untersuchungen in der mannigfaltigsten Weise formulieren, in einer Weise, bei der gegensätzliche Standpunkte eingenommen zu sein scheinen, ohne dass der Natur der Sache nach von einem Gegensatz die Rede sein kann — oder wenigstens zu sein braucht. Indem wir hier die Vorteile wahrnehmen, welche bei einer Reihe philosophischer Untersuchungen die Gegenüberstellung und Verwertung der Ausdrücke: „objektiv und subjektiv", „real und ideal" mit sich bringen, weisen wir zugleich auf ein Gebiet hin, auf dem eine solche Gegenüberstellung verblasst.

Auf dem Wege eines solchen oscillierenden Prozesses kommt es für die Erkenntnis nun darauf an, die uns umgebende Welt als ein in sich geschlossenes System darzustellen; das ergiebt sich nur insofern als möglich, als wir einen Teil der Welt als real, einen anderen hypothetisch als phänomenal fassen. In der Wahl dessen, was als Erscheinung, was als Realität auszugeben ist, liegt die Freiheit und der Reichtum wissenschaftlicher Forschung. Der übertriebene Gebrauch einer phänomenologischen Anschauung führt zu vieldeutiger Auffassung des Seins, und dann kann die Consequenz und Geschlossenheit eines erkenntnistheoretischen Systems in sich noch kein Beweis für seine Geltung in der Wirklichkeit sein. Der übertriebene Gebrauch einer realistischen Anschauung hindert die Möglichkeit das System der Wirklichkeit in sich zu schliessen. Der Vortragende erläutert seine Gedanken an den Begriffen „Gesetz" und „Hypothese" und an dem „Verhältnis der Notwendigkeit des Denkens zur Notwendigkeit des Seins".

Erst nach derartigen Vorbereitungen empfiehlt es sich, die Frage in Angriff zu nehmen, wo die Quelle zu suchen ist, in der solche oscillierenden Erkenntnisprozesse einsetzen. Da drängt die von der Naturwissenschaft nahegelegte Erkenntnistheorie dahin, dass z. B. der Begriff der Causalität seine Quelle im Subjekt, im Handeln der menschlich bedingten Freiheit hat; die Notwendigkeit des Denkens seine Quelle im Objekt, in der Naturnotwendigkeit des Geschehens hat. Letzteres Resultat erscheint gegensätzlich zu Kant, insofern man nach Kant sagen kann: Die Vernunft schreibt der Natur ihre Gesetze vor, während der Vortragende zu der Vorstellung neigt: Die Natur schreibt der Vernunft ihre Gesetze vor.

Hinsichtlich der näheren Ausführung der Gedanken muss auf die Original-Abhandlung verwiesen werden.

Herr Dr. Fritz Cohn brachte sodann einige „Kleinere astronomische Mitteilungen", indem er zunächst von den Fortschritten sprach, welche die Zonenbeobachtungen der „Astronomischen Gesellschaft" in den letzten Jahren gemacht haben. Vor etwa 30 Jahren stellte sich die damals gegründete Astronomische Gesellschaft die Aufgabe, eine genaue Ortsbestimmung aller Sterne der nördlichen Halbkugel bis zur neunten Grösse vorzunehmen, und begann sie alsbald unter Mitwirkung einer grossen Zahl von Sternwarten verschiedener Länder, denen einzelne Zonen des Himmels zur Beobachtung überwiesen wurden. Wenn man bedenkt, dass diese Aufgabe die Beobachtung von mehr als 100000 Sternen verlangt, so wird man sich nicht wundern, dass sie erst jetzt nahezu fertiggestellt ist. Der grössere Teil der Beobachtungen ist bereits publiziert, ein weiterer ist gegenwärtig im Druck, und es ist zu hoffen, dass diese Arbeit, die nur durch eine Kooperation vieler Sternwarten und vieler Kräfte zu bewältigen war, noch im Laufe des Jahrhunderts beendet sein wird. Damit, und mit der Beendigung der entsprechenden, inzwischen auch schon in Angriff genommenen Aufgabe für die südliche Halbkugel wird dann unsere Kenntnis des Fixsternsystems und der in demselben vor sich gehenden Bewegungen eine wesentliche Erweiterung erfahren haben, und man wird dann an die Lösung einer Reihe von Problemen gehen können, zu der, da sie ein ungeheures statistisches Material als Grundlage erfordert, diese Zonenbeobachtungen nur einen ersten Baustein liefern.

Um diese Fragen nach der Stabilität des Universums und den Bewegungen in demselben, nach der Zusammengehörigkeit ganzer Fixsterngruppen (die sich durch gemeinschaftliche Bewegung verraten wird), nach der Ausdehnung und Massenverteilung im Weltraum, vor allen Dingen aber über die fortschreitende Bewegung unseres ganzen Sonnensystems, die für uns, da wir daran teilnehmen, nicht direkt wahrnehmbar ist, sich aber naturgemäss in den Bewegungen der Fixsterne abspiegeln muss, befriedigend zu beantworten, wird allerdings noch jahrhundertelange Arbeit erforderlich sein.

Aber auch andere Bewegungsprobleme im Weltraum bieten viel Interesse und lassen schon jetzt eine Erklärung zu. Da nach den Grundgesetzen der Mechanik eine Bewegung im Raume solange in gerader Linie und mit konstanter Geschwindigkeit verläuft, als nicht äussere Kräfte auf sie einwirken, können wir für lange Zeit die Bewegungen der Fixsterne als geradlinig und gleichförmig ansehen, weil die störenden Kräfte der andern Fixsterne infolge der weiten Entfernung zu gering sind, um schon jetzt eine merkliche Krümmung der Bahnen zu verursachen. Nur wenn zwei Fixsterne sehr nahe bei einander stehen, wie es bei den Doppelsternen der Fall ist, wird zwar ihr Schwerpunkt sich geradlinig und gleichförmig bewegen, aber die uns allein sichtbaren Objekte selbst werden um ihn geschlossene Bahnen beschreiben, und uns also das Bild eines Hin- und Herpendelns um eine gleichförmige, geradlinige Bewegung bieten. Nun giebt es aber Fälle, in denen ein solches Hin- und Herpendeln beobachtet ist, ohne dass der betreffende Fixstern uns als ein sichtbarer Doppelstern erschienen wäre, wie es z. B. Bessel bei den hellen Sternen Sirius und Procyon nachwies. Er zog daraus den Schluss, dass diese Sterne thatsächlich Doppelsterne sein müssten und dass ihre Begleiter uns nur wegen ihrer eigenen Lichtschwäche und wegen des sie verhüllenden Glanzes der Hauptsterne unsichtbar wären. Zwanzig Jahre später wurde in der That der Begleiter des Sirius als ein im Vergleich zum Hauptstern äusserst schwaches Lichtpünktchen mit einem neuen grossen Fernrohr entdeckt. Aber erst vor einem Jahre gelang es, mit dem auch sonst durch Entdeckungen berühmt gewordenen Riesenfernrohr der Lick-Sternwarte den Begleiter des Procyon wahrzunehmen; für kleinere Fernrohre wird er wohl stets unsichtbar bleiben. Auch der Sirius-Begleiter ist nicht immer sichtbar; da seine Bahn stark elliptisch ist, näherte er sich im Jahre 1890 so sehr seinem Hauptstern, dass er selbst mit dem erwähnten Fernrohr nicht mehr gesehen werden konnte; erst vor einem Jahre, als er aus dem Strahlenkreise des Sirius heraustrat, konnte er wieder beobachtet werden. Seine Position stimmt genau mit der vor seiner Entdeckung theoretisch vorausberechneten überein.

Aber nicht nur solche pendelnden, sondern auch manche gewöhnlichen, geradlinig-gleichförmigen Bewegungen können recht merkwürdig sein und uns noch manches Rätsel darbieten. Es giebt eine ganze Anzahl äusserst schnell bewegter Fixsterne, als deren schnellster bisher ein Stern mit dem Namen des Argelanderschen Sterns galt, der in einem Jahre 7″, d. h. in 250 Jahren den Raum eines scheinbaren Monddurchmessers am Himmel zurücklegt. Ganz neuerdings ist aber auf der südlichen Halbkugel ein noch wesentlich schnellerer Stern (von 8,7″ jährlicher Winkel-Bewegung) entdeckt worden. Wenn wir nun auch, um den wirklichen räumlichen Betrag einer solchen Bewegung zu haben, die Entfernung des Sterns von uns kennen müssten, die bei dem neuen Stern ganz unbekannt, bei den andern nur unsicher bekannt ist, so ist doch für den Argelanderschen Stern eine thatsächliche Bewegung von etwa 300 km in der Sekunde sicher, eine Geschwindigkeit, die für materielle Teilchen etwas ganz enormes ist und schwerlich durch die

Gravitationskraft allein erklärt werden kann. Diese Sterne sausen durch unser Fixsternsystem hindurch und können selbst durch die vereinte Anziehung aller Fixsterne nicht in ihrer Bahn aufgehalten werden; nach einigen Hunderttausenden von Jahren werden sie unserm Gesichtskreise entschwunden sein.

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion vom 10. Januar 1898.

Herr Dr. Neumann: „Klemm's geologisch-agronomische Untersuchungen im Gebiet des alten Neckarbettes bei Darmstadt."

Herr Oberlehrer Vogel: „Bison priscus und verwandte Bos- und Bison-Arten."

Sitzung der mathematisch-physikalischen Sektion vom 13. Januar 1898.

Herr Professor Dr. Volkmann: „Boltzmann's Principien der Mechanik." (Der ausführliche Bericht befindet sich in der Abhandlung des Herrn Vortragenden im ersten Teil dieses Heftes).

Herr E. Müller: „Zur Geometrie orientierter Kreise."

Sitzung der chemischen Sektion vom 20. Januar 1898.

Herr Dr. Ellinger: „Theorie der Wirkung der Desinfektionsmittel."

Herr Dr. Kolvenbach: „Elektrische Oefen."

Herr Dr. Büschler: „Reinigung der Bierapparate".

Sitzung der biologischen Sektion vom 31. Januar 1898.

Zunächst hält Herr Dr. Schmauch seinen angekündigten Vortrag: „Ueber deciduale Wucherungen am Peritoneum während der Schwangerschaft."

Das Auftreten von decidualen Wucherungen ausserhalb der Uterinhöhle war früher nur für extrauterine Schwangerschaft bekannt, erst neuerdings hat Pels-Leusden das Vorkommen derselben bei Eclampsie festgestellt. Von Schmal ist später darauf hingewiesen, dass deciduale Bildungen am Peritoneum bei allen Schwangeren vorkommen. Vortragender hatte Gelegenheit, bei einer an Eclampsie verstorbenen gravida im Douglas'schen Raum sehr zahlreiche grauweisse transparente Knötchen zu beobachten, die teilweise an Linsengrösse heranreichten.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte viele grosse epitheloide Zellen vom Charakter der Deciduazellen von spindeliger, rundlicher und polygonaler Gestalt mit einem oder zwei grossen bläschenförmigen Kernen. Die Zellen enthalten zum Teil Glykogentropfen, zum Teil Vacuolen und Schleimkugeln. Getrennt sind sie meist durch eine feinfaserige Zwischensubstanz, mitunter aber auch durch schleimiges Gewebe. Sie liegen im Peritoneum und im subperitonealen Zellgewebe und sind in Knötchen und Platten gruppiert, doch sind auch autochthon im Gewebe entstandene Zellen ebenso wie direkter Uebergang adventieller Zellen in diese decidualen zu erkennen. Umgeben sind die Knötchen von einem Saum spindelförmiger Zellen, subperitonealen Muskelzellen und kleinen Häufchen von lymphoiden Wanderzellen

Die grösseren Knötchen zeigen eigentümlich verzweigte zackige Hohlräume, erfüllt von geronnener Lymphe und Lymphocyten. Diese Lumina sind von äusserst verschiedenartigem Zellbelag ausgekleidet, man erkennt richtige Endothelzellen, kubische und cylinder-epithelartige Zellen, letztere namentlich an kleineren rundlichen, wohl jüngeren Hohlräumen. Schmal hat diese drüsenähnlichen Räume auch an decidualen Wucherungen des Ovariums beobachtet und erklärt sie als aus Abschnürungen des Keim- und Peritonealepithels hervorgegangen. Dem Charakter der Zellen und dem Inhalt des Lumens nach sind dieselben als lymphatische Räume aufzufassen, deren Endothel bei dem allgemeinen Wachstum der Gravidität durch Wucherung genannte Formveränderungen annimmt.

Das Entstehen der Zellen und ihrer Gruppen an solch ungewöhnlichem Ort ist durch die Reizwirkung des foetus in utero zu erklären. Wie dort die Stromazellen der Schleimhaut sich zu epitheloiden Zellen der Decidua umwandeln, so vollzieht sich der gleiche Prozess an den Bindegewebszellen des peritonealen Gewebes. Anhaltspunkte für die Entstehung der Zellknoten aus von der Uterusschleimhaut metastasierter Deciduazellen liessen sich nicht gewinnen.

An der Debatte über diesen Vortrag beteiligt sich Herr Geheimrat Hermann.

Hierauf hält Herr Dr. Weiss seinen angekündigten Vortrag: „Untersuchungen über die Erregbarkeit eines Nerven an verschiedenen Stellen seines Verlaufes."

Nach einem kurzen Referat über die vorliegende Litteratur teilt der Vortragende seine eigenen Untersuchungen mit. Dieselben ergaben, dass die am N. ischiadicus des Frosches sich zeigenden Unterschiede in der Erregbarkeit ihren Grund in dem Vorhandensein von Strömen haben, welche im Nerven durch Schädigung der Fasern bei und nach der Präparation entstehen. Sodann berichtet er über seine Versuche am N. vagus von Katzen und Kaninchen. Bei jungen Tieren lässt sich dieser Nerv ohne Verletzung aus dem zarten, ihn umhüllenden Bindegewebe herauspräparieren; an einem so vorsichtig präparierten Nerven fehlten Eigenströme, und an ihm war die Erregbarkeit an allen Stellen seines Verlaufs die gleiche. Zum Schluss unterzieht der Vortragende eine jüngst von Beck über diesen Gegenstand erschienene Arbeit einer eingehenden Kritik.

Hierauf folgt der von Herrn Professor Hermann angekündigte Vortrag: „Ueber Electrotonus."

Allgemeine Sitzung am 3. Februar 1898.

Im Deutschen Hause.

Der Präsident, Herr Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Hermann, eröffnete die Sitzung und erteilte dann Herrn Professor Dr. Klien das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Ueber einige Pflanzengifte".

Diejenigen Elemente, welche als Nährstoffe für den gesamten Vegetationsprozess der Pflanzen absolut unentbehrlich sind, heissen bekanntlich: Kalium, Calcium, Magnesia, Eisen, Phosphor, Stickstoff, Schwefel, Chlor, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Die Pflanzen besitzen aber die Fähigkeit, nicht nur die unentbehrlichen, sondern auch die gleichgiltigen und schädlichen Elemente aufzunehmen, welche sie in grosser Verbreitung im Boden bestimmter Standorte antreffen. Aus diesem Grunde finden wir in der Pflanzenasche, ausser den eben genannten Elementen, oft noch viel Silicium, Natrium und Mangan, sowie kleine Mengen von Aluminium, Baryum, Lithium, Rubidium, Bor, Brom, Jod und andere, für welche aber bestimmte Beziehungen zur Assimilation und zur Formbildung der Pflanze nicht nachgewiesen sind. Dagegen kommen im Boden, in der Luft und in den künstlichen Düngemitteln auch Stoffe vor, welche schon in sehr kleinen Quantitäten das Pflanzenwachstum hemmen und zerstören können. So wirken z. B. oft die kleinsten Arsenmengen, wenn sie mit den Wurzeln in Berührung

gebracht werden, sehr giftig, weil dadurch die osmotische Aufnahme für Wasser zerstört wird. Ebenso ist die Schädlichkeit industrieller Abwässer, welche Kupfer-, Zink- und andere Mineralsalzlösungen enthalten, bekannt, obgleich es manche Pflanzenarten giebt, welche hierfür wenig empfindlich sind. Von den schädlichen Gasen, welche aus Fabriken der Luft beigemischt werden, kommen hauptsächlich die den Chlorophyllfarbstoff zerstörende schweflige Säure und das Chlor in Betracht. Aber auch die käuflichen Düngemittel enthalten zuweilen Pflanzengifte, was von Seiten der Landwirte besonders zu beachten ist. Im schwefelsauren Ammoniak, welches aus dem Gaswasser hergestellt wird, findet man ab und zu giftiges Rhodan, und neuerdings hat sich herausgestellt, dass auch der andere wichtige Stickstoffdünger, der Chilisalpeter, jetzt öfters eine giftige Beimischung enthält, die als Kaliumperchlorat erkannt ist. Das Kaliumperchlorat ist nicht für alle Pflanzen gleich stark schädlich, doch geht aus den Gesamtergebnissen der hierüber angestellten Versuche hervor, dass ein Chilisalpeter, der mehr als $1^1/_2\,\%$ Perchlorat enthält, zur Düngung ungeeignet ist.

Hierauf sprach Herr Professor Dr. Saalschütz über „Zwei mathematische Probleme des Altertums.“*)

Drei geometrische Probleme sind es, welche die Mathematiker des hellenischen Alterthums Jahrhunderte hindurch andauernd beschäftigt und sie zu scharfsinnigen Entwickelungen sowie zur Erfindung neuer Curven angeregt haben: die Quadratur des Zirkels, die Verdoppelung des Würfels oder das Delische Problem, die Dreitheilung des Winkels.

Ueber die erstgenannte Aufgabe ist hier zur Zeit von Herrn Prof. Lindemann, der als der Erste gezeigt hat, dass die Ludolphische Zahl nicht die Wurzel einer algebraischen Gleichung mit rationalen Coefficienten sein kann**), ein eingehender Vortrag gehalten worden; so mögen uns heute die beiden anderen beschäftigen.

Das Problem der Würfelverdoppelung, d. h. die Aufgabe, die Seite eines Würfels auf geometrische Art***) zu finden, dessen Kubikinhalt doppelt so gross als derjenige eines gegebenen ist, kann den Griechen nicht zu ferne gelegen haben, da die entsprechende Aufgabe vom Quadrat ihnen mittels des Pythagoreïschen Lehrsatzes als lösbar bekannt war. Aber der scheinbar einfache Uebergang vom Quadrat zum Kubus liess sich, trotz aller Anstrengung, mittels Zirkels und Lineals nicht vollziehen, und dies mag die griechischen Mathematiker und Philosophen — Begriffe, welche sich damals beinahe deckten, so aufgeregt haben, dass die Erwähnung des Problems auf der Bühne oder gar im Munde von Priestern erklärlich wird. Hierüber unterrichtet uns ein Brief des Mathematikers Eratosthenes (im 3. Jahrh. vor Chr. Geb.) an den ägyptischen König Ptolemäus Euergetes, woraus wir die betreffende Stelle (nach Moritz Cantor) mittheilen wollen.

„Dem Könige Ptolemäus wünscht Eratosthenes Glück und Wohlsein.

Von den alten Tragödiendichtern†) sagt man, habe einer den Minos, wie er dem Glaukos ein Grabmal errichten liess, und hörte, dass es auf allen Seiten 100 Fuss haben werde, sagen lassen:

Zu klein entwarfst du mir die königliche Gruft;
Verdopple sie, des Würfels doch verfehle nicht.

Man untersuchte aber auch von Seiten der Geometer, auf welche Weise man einen gegebenen Körper, ohne dass er seine Gestalt veränderte, verdoppeln könnte, und nannte die Aufgabe der Art des Würfels Verdoppelung; denn einen Würfel zu Grunde legend, suchte man diesen zu verdoppeln.

*) Bei diesem Vortrag ist das classische Werk von Moritz Cantor Geschichte der Mathematik 1. Band 2. Aufl. 1894 in ausgedehntem Maasse benutzt worden.

**) Dass hieraus endgiltig sich die Unmöglichkeit ergiebt, die Zahl π mittels Zirkels und Lineals zu construieren, ist vom Vortragenden in einer kleinen Arbeit (diese Schriften Jg. 1894, S. [23]) dargethan worden.

***) Dies war damals die einzig mögliche Art der Auflösung, da die algebraische Ausziehung der Kubikwurzel zur Zeit unbekannt war und überhaupt auch nicht von Hellenen gefunden wurde.

†) Euripides (485—406) in einem verloren gegangenen Drama. (Siehe a. a. O. S. 199.)

Während nun lange Zeit hindurch Alle rathlos waren, entdeckte zuerst der Chier Hippokrates, dass, wenn man herausbrächte, zu zwei gegebenen geraden Linien, wo die grössere der kleineren doppelte wäre, zwei mittlere Proportionalen von stetigem Verhältnisse zu ziehen, der Würfel verdoppelt werden könnte; wonach er dann seine Rathlosigkeit in eine andere, nicht geringere Rathlosigkeit verwandelte. Nach der Zeit, erzählt man, wären die Delier, weil sie von einer Krankheit befallen waren, einem Orakel zufolge geheissen worden, einen ihrer Altäre zu verdoppeln, und in dieselbe Verlegenheit gerathen. Sie hätten aber die bei Platon in der Akademie gebildeten Geometer beschickt und gewünscht, sie möchten ihnen das Verlangte auffinden. Da sich nun diese mit Eifer der Sache unterzogen und zu zwei Gegebenen zwei Mittlere suchten, soll sie der Tarentiner Archytas vermittelst der Halbcylinder aufgefunden haben, Eudoxus aber vermittelst der sogenannten Bogenlinien. Es widerfuhr ihnen aber insgesammt, dass sie zwar ihre Zeichnungen mit geometrischer Evidenz nachgewiesen hatten, sie aber nicht leicht mit der Hand ausführen und zur Anwendung bringen konnten, ausser etwa einigermassen die des Menächmus, doch auch nur mühsam."

Durch die in diesem Briefe mitgetheilten Thatsachen wird eine allgemeine Concurrenz um die Lösung des Delischen Problems gekennzeichnet oder auch hervorgerufen, und als Erster, der sich ernstlich damit beschäftigte, wird darin Hippokrates aus Chios (c. 450—400)*) genannt. Er fand, dass die Aufgabe auf folgende hinauskomme: Zwischen zwei gegebene Linien a und b zwei andere x und y als mittlere Proportionalen so einzuschalten, dass die Proportion

$$a : x = x : y = y : b$$

besteht; in der That folgt hieraus $x^3 = a^2 b$ oder $x^3 = a^3 \times (b : a)$. Auf dieser Proportion des Hippokrates, der er selbst allerdings keine greifbaren Resultate abzugewinnen vermochte, beruhen nun die weiteren Bemühungen, das Problem zu lösen.

Zunächst wird ein mechanischer Apparat zu diesem Zweck erwähnt, der von Platon (429—348) erfunden sein soll. M. Cantor hält dies aus mehreren Gründen für unsicher**), zumal Platon die Lösung von Problemen mittels derartiger Apparate nicht als mathematisch gelten lassen will. Der Apparat besteht

Fig. 1.

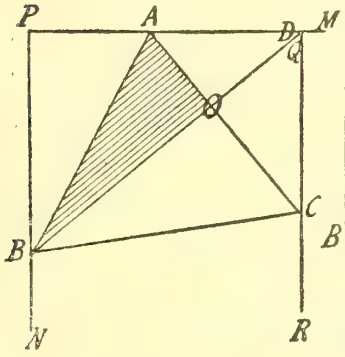


Fig. 2.

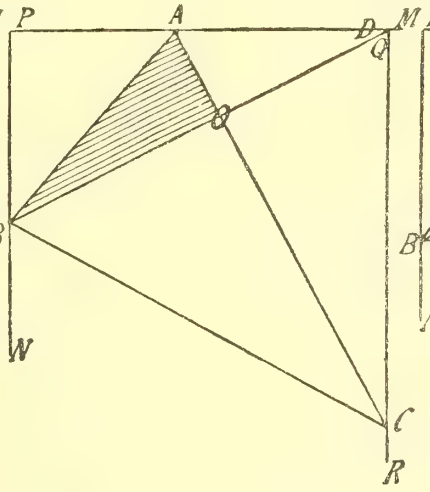
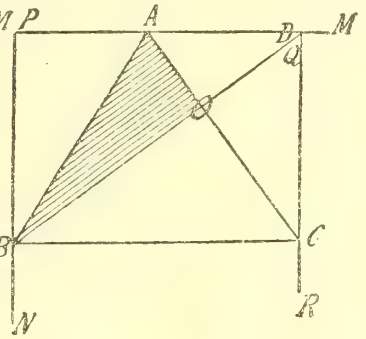


Fig. 3.



aus einem Rahmen mit den beiden fest und senkrecht zu einander verbundenen Rahmstücken PM, PN (Fig. 1, 2, 3) nebst einem dritten Rahmstücke QR, welches längs PM und senkrecht dazu hin und her geschoben werden kann, und einem Kreuze mit den auf einander senkrechten Armen von bestimmter Länge $OA = a$, $OB = b$ und deren Verlängerungen von veränderlicher Länge OC und OD. Nun gleitet B

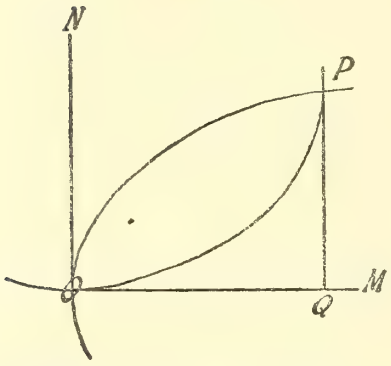
*) Nicht identisch mit seinem Zeitgenossen, dem berühmten Arzte gleichen Namens, aber auch in der Elementargeometrie als Erfinder der Halbmöndchen (lunulae) bekannt.

**) A. a. O. Seite 214.

längs PN, A und auch das veränderliche D längs PM; wird der Endpunkt Q des dritten Rahmstückes nach D geschoben und ist C der Schnittpunkt von QR mit der Verlängerung von AO, so soll die Verbindungslinie CB senkrecht zu AN und zu QR sein, und das Kreuz ist zu verschieben, bis dies erreicht ist, also aus der Lage Fig. 1 oder Fig. 2 in die Lage Fig. 3.*) In der letzteren ist dann $OD = x$, $OC = y$; denn in der That verhält sich im $\triangle ADC$ $a : x = x : y$ und im $\triangle DCB$ $x : y = y : b$, woraus die Proportion des Hippokrates entsteht. — Wie man sieht, ist bei dieser, wie auch bei den weiter zu besprechenden Lösungen die Annahme des Verhältnisses $a : b$ als $1 : 2$ unwesentlich, wesentlich ist nur, dass a und b als Linien gegeben oder geometrisch construirbar sind.

Die Auflösung des Archytas von Tarent (430—365) benutzt räumliche Constructionen und soll hier nicht mitgetheilt werden.

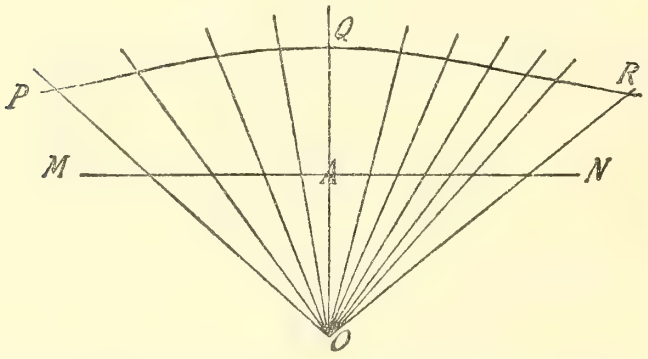
Fig. 4.



Menächmos (zwischen 400 und 300), dessen Constructionen in dem Briefe des Eratosthenes als durchführbar, wenngleich mühsam charakterisirt werden, sind ihrem Princip nach sehr einfach, denn sie beruhen auf der Zeichnung von je zwei Kegelschnitten, entweder zweier Parabeln (s. Fig. 4) oder einer Parabel und einer Hyperbel. Im ersten Falle construire man eine Parabel, deren Axe OM horizontal liegt und für welche nach jetziger Sprechweise die Gleichung $\eta^2 = a\xi$ gilt, und eine andere mit verticaler Axe ON, deren Gleichung $\xi^2 = b\zeta$ ist und wobei ξ die (horizontale) von O an gerechnete Abscisse η bez. ζ die Ordinaten bedeuten: Ordinate und Abscisse des Schnittpunkts P sind x und y, denn es ist $x^2 = ay$, $y^2 = bx$. Eine der beiden Parabeln kann nun auch durch eine gleichseitige Hyperbel, deren Asymptoten die Richtungen OM und ON haben und deren Gleichung $\xi\eta = ab$ ist, ersetzt werden.

Die erste Auflösung des Delischen Problems, welche nur einer Curve bedarf, ist diejenige des von den Zeitgenossen mit Recht hochgeachteten Mathematikers Nikomedes (zwischen 200 und 100) mittels der Konchoide oder Muschellinie, welche er zu diesem Zweck ersonnen und zu deren zeichnerischer Ausführung er auch einen einfachen Apparat (Konchoidenzirkel) angegeben hat. Nimmt man (Fig. 5) eine feste Gerade (Axe) MN und auf einer Seite derselben einen festen Punkt (Pol) O an, zieht vom Pol aus beliebig viele Strahlen durch die Axe hindurch und schneidet von jedem Schnittpunkt aus auf der dem Pole abgewandten Seite jeden Strahles dasselbe, aber beliebig anzunehmende Stück (den beweglichen Parameter) AQ ab, so entsteht eine Curve PQR, deren mittlerer Theil einer Muschel ähnlich aussieht und welche daher von Nikomedes Konchoide genannt worden ist.**)

Fig. 5.



Man nehme nun (s. Fig. 6) auf einer geraden (horizontalen) Linie eine Strecke $AB = a$ an und errichte das Rechteck $ABCD$ mit $AD = BC = b$. Sodann construire man unterhalb AB das gleichschenklige Dreieck AOB mit $AO = BO = {}^1/_2 b$, schneide auf der Horizontalen $AE = a$ ab,

*) Es giebt Modelle zu diesem sogen. Platon'schen Apparat, und es ist ein solches im hiesigen Altstädtischen Gymnasium vorhanden.

**) Der andere zwischen dem Pol und der Axe gelegene Zweig der Konchoide wird im Altertum nicht erwähnt.

ziehe EO und parallel dazu BM. Diese nehme man als Axe und O als Pol einer Konchoide PQ mit $^1/_2 b$ als beweglichem Parameter an. Schneidet diese die Horizontale in R und zieht man die gerade Linie RCS, welche die verlängerte AD in S schneidet, so ist $DS = x$, $BR = y$.*) (Der Zeichnung ist das Verhältniss $a : b = 1 : 2$ zu Grunde gelegt.)

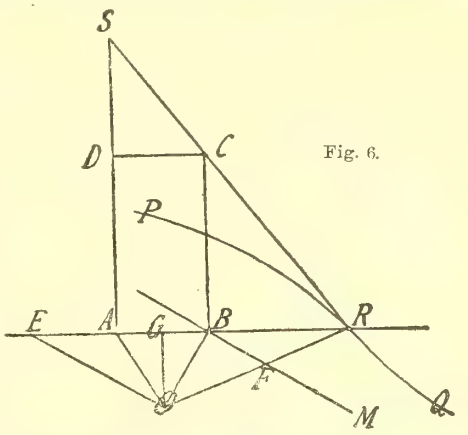


Fig. 6.

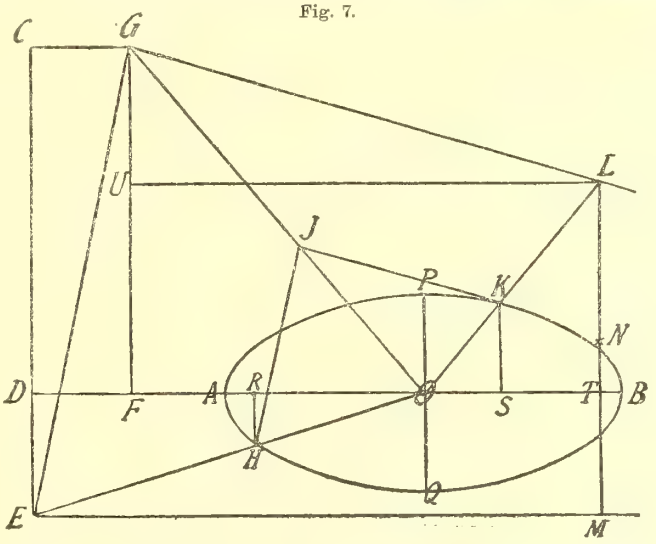
Mittels einer anderen höheren algebraischen Curve, der Kissoide oder Epheulinie hat der Erfinder derselben Diokles, wie es scheint ein jüngerer Zeitgenosse des Nikomedes, ebenfalls das Problem der Würfelverdoppelung gelöst**), worauf wir hier jedoch nicht näher eingehen wollen.

Aber eine andere Auflösung regt noch zu näherer Besprechung an. Dieselbe ist implicite in einer Mittheilung Isaac Newton's (1642—1727) und zwar in seiner Arithmetica universalis***) enthalten, worin er zeigt, wie die reelle Wurzel bez. die reellen Wurzeln einer kubischen Gleichung mittels einer Ellipse, also einer der einfachsten Curven, construirt werden können.

Soll ein Kubus a^3 im Verhältniss $b : a$ vergrössert (oder verkleinert) werden, so verfährt man folgendermassen:†)

Auf einer horizontalen Linie (s. Fig. 7) nimmt man einen Punkt O als Mittelpunkt einer Ellipse mit den Halbaxen $OA = OB = 2a$, $OP = OQ = a$ an, schneidet $AF = FD = a$ ab und errichtet in D nach oben und unten Lothe $DC = {}^3/_4 b$, $DE = {}^1/_4 b$, also $CE = b$. Dann vervollständigt man das Rechteck $FDCG$, zieht die Linien OG, GE, EO, welch' letztere die Ellipse in H schneidet, sodann HJ, bis zum Schnittpunkt mit OG, parallel mit EG. Um J wird mit JH ein Kreisbogen geschlagen, welcher die Ellipse in K trifft, sowie JK

Fig. 7.



*) Beweis. Ziehen wir OR, welches die Axe BM in F schneide, so ist $FR = {}^1/_2 b$, und bezeichnen wir OR als z, so verhält sich

$$RB : RE = RF : RO, \text{ d. i. } y : y + 2a = \tfrac{b}{2} : z,$$

also ist

$$z = \frac{b\,(y + 2a)}{2y};$$

fällt man noch OG, dessen Quadrat $= \left(\frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$ ist, so ist im Dreieck GOR

$$RO^2 = RG^2 + OG^2 \text{ oder } z^2 = \left(y + \tfrac{a}{2}\right)^2 + \left(\tfrac{b^2}{4} - \tfrac{a^2}{4}\right)$$

d. i. mit $4y^2$ multiplicirt: $\quad b^2\,(y^2 + 4ay + 4a^2) = 4y^2\,(y^2 + ay + \tfrac{b^2}{4})$

also $\quad 4ab^2\,(y + a) = 4y^3\,(y + a), \quad y^3 = ab^2.$

Nun verhält sich auch $\quad RB : BC = CD : DS$, d. i. $y : b = a : x$, woraus $x = \frac{ab}{y}$,

also wird

$$x^3 = \frac{a^3 b^3}{y^3} = \frac{a^3 b^3}{ab^2} = \frac{b}{a} a^3$$

und im Falle $b = 2a : x^3 = 2a^3$, w. z. b. w. (Dieser Beweis blieb beim Vortrage selbst fort.)

**) Siehe Cantor a. a. O. S. 338 f.

***) Cambridge 1707, S. 315 ff.

†) Der Zeichnung ist, grösserer Deutlichkeit wegen, das Verhältnis $b : a$ wie ungefähr $5 : 1$ zu Grunde gelegt.

und OK gezogen, deren Verlängerung von einer durch G parallel zu JK gezogenen Linie in L geschnitten wird. Fällt man nun endlich das Loth LM auf eine durch E gezogene Horizontale, so ist die Hälfte desselben $LN = NM$ das gesuchte x, d. h. $= a\sqrt[3]{b:a}$.*)

Der Gedanke der Dreitheilung des Winkels lag vielleicht noch näher als derjenige der Würfelverdoppelung. Denn nachdem man ohne Schwierigkeit mittels Zirkels und Lineals Linie und Winkel in zwei gleiche Theile und die erstere auch in drei oder beliebig viele gleiche Theile zu theilen als möglich erkannt hatte, musste man zu dem Versuch hingedrängt werden, einen beliebigen Winkel zunächst in drei gleiche Theile zu theilen. Als erster Mathematiker, der sich damit eingehender beschäftigte, wird Hippias von Elis (etwa 460 geboren) genannt. Er ist als eitler Sophist bekannt, ungeachtet dessen er natürlich

*) Beweis. Wir bezeichnen $DE = \frac{1}{4}\,b$ mit c und fällen HR; dann sei $OR = \xi$, $HR = \eta$, so ist der Gleichung der Ellipse zu Folge

$$\frac{\xi^2}{4a^2} + \frac{\eta^2}{a^2} = 1,$$

aber auch: $\eta : \xi = ED : DO = c : 4a$, also ergiebt sich

$$\xi = \frac{4a^2}{\sqrt{4a^2 + c^2}}, \quad \eta = \frac{ac}{\sqrt{4a^2 + c^2}}$$

oder, wenn wir

$$\frac{a}{\sqrt{4a^2 + c^2}} = \gamma$$

setzen: $\xi = 4\gamma a$, $\eta = \gamma c$. Jetzt gilt, wie aus der Figur leicht zu ersehen, eine Reihe von Proportionen wenn wir noch KS fällen und den Schnittpunkt T ins Auge fassen:

$$OR : OD = OH : OE = OJ : OG = OK : OL = OS : OT = KS : LT;$$

auch folgt daraus die Gleichheit von GL mit GE. Da nun $OR : OD = \xi : 4a = \gamma$, so ist auch:

$$OS = \gamma . OT, \quad KS = \gamma . LT,$$

oder, wenn wir $OT = z$ und $LM = t$

als unbekannte Grössen einführen: $OS = \gamma z, \quad KS = \gamma (t - c)$.

Eine Beziehung zwischen z und t erhalten wir aus der schon einmal benutzten Gleichung der Ellipse bezüglich des Punktes K, und zwar:

$$\gamma^2 z^2 + 4\gamma^2 (t - c)^2 = 4a^2$$

oder, da $a^2 : \gamma^2 = 4a^2 + c^2$ ist:

$$z^2 - 16a^2 = (z + 4a)\,(z - 4a) = 4t\,(2c - t) = 2t\,(b - 2t).$$

Eine zweite Beziehung liefert uns das Dreieck GLU, wenn LU parallel AB gezogen wird, in welchem $GU = b - t$, $UL = 3a + z$, $GL = GE$ ist, nämlich:

$$(b - t)^2 + (3a + z)^2 = a^2 + b^2.$$

Lös't man hier die Klammern auf und setzt für z^2 seinen oben gefundenen Werth ein, so hebt sich $2\,b\,t$ fort, und wir erhalten nach Unterdrückung des Factors 3 die Gleichung:

$$t^2 = 2a\,(z + 4a).$$

Mit ihrer Hülfe vereinfacht sich die obige zu:

$$\frac{t}{2a}\,(z - 4a) = 2b - 4t$$

und durch Addition der aus den beiden letzten folgenden Gleichungen:

$$4a + z = \frac{t^2}{2a}, \qquad 4a - z = 8a - \frac{4ab}{t};$$

folgt: $\quad 0 = \frac{t^2}{2a} - \frac{4ab}{t} \quad$ oder $\quad t^3 = 8a^2 b$

d. i., da $t = 2x$ ist:

$$x^3 = a^2 b = \frac{b}{a} \cdot a^3,$$

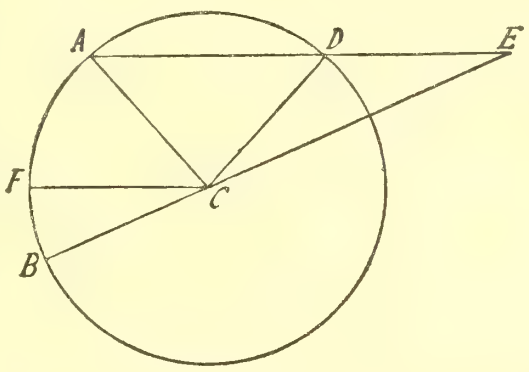
was zu beweisen war. (Auch dieser Beweis wurde beim Vortrage selbst nicht gegeben.)

dennoch ein guter Mathematiker sein konnte. Aber seine Methode der Winkeldreitheilung scheint mit missglückt zu sein. Denn die mechanische Herstellung der von ihm gebrauchten Curve verlangt, dass eine gerade horizontale Linie von dem oberen Endpunkte eines Kreisquadranten parallel mit sich selbst, gleichmässig in die Lage des horizontalen Radius hinuntergleite, während in derselben Zeit, ebenfalls gleichmässig sich ein Radius aus der verticalen in die horizontale Lage dreht: die Schnittpunkte der bewegten Linien bilden die Curve. Diese Forderung ist aber, streng, unerfüllbar, da in der mechanischen Vorrichtung irgendwo das irrationale Umsetzungsverhältniss $1 : \frac{\pi}{2}$ auftreten müsste. Entgegnet man indessen, Hippias kannte das Verhältniss zwischen Radius und Bogenlänge des Quadranten nicht genau, hielt es wahrscheinlich für rational oder kümmerte sich überhaupt nicht darum, so ist eben seine ganze Lösung nur ein Aperçu, wie es einem Sophisten wohl ansteht.*)

Die Ausführung der von Archimedes (287—212) vorgeschlagenen Lösung**) würde eine Curve erfordern, die man etwa als Kreis-Konchoide bezeichnen könnte. Soll nämlich der Bogen AB des Kreises um C (Fig. 8) in drei gleiche Theile getheilt werden, so ziehe und verlängere man BC bis über den Kreis hinaus und suche die Sehne AD so zu ziehen, dass ihre Verlängerung DE bis zum Schnitt mit der vorigen Linie gleich dem Kreisradius wird. Denn dann wäre in der That $< DCE = < E$, also $< A = < ADC = 2 < E$, folglich $< ACB = < A + < E = 3 < E$, also, wenn CF parallel DA gezogen wird

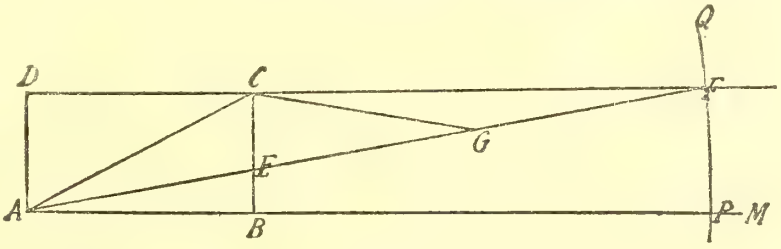
$$\overset{\frown}{BF} = {}^1/_3 \overset{\frown}{BA}.$$

Fig. 8.



Die Dreitheilung lässt sich aber mittels der wirklichen Konchoide ausführen, es ist jedoch zweifelhaft, ob diese Lösung von deren Erfinder Nikomedes oder von dem sehr tüchtigen Mathematiker (des 3. Jahrhunderts post Chr.) Pappos herrührt. Soll der Winkel CAM (Fig. 9) in drei gleiche Theile getheilt werden, so fälle man CB und vervollständige das Rechteck $ABCD$; dann beschreibe man mit A als Pol, CB als Axe, $BP = 2AC$ als beweglichem Parameter die Konchoide PQ, welche die verlängerte DC in F trifft, und ziehe AF, so ist $< FAB = {}^1/_3 CAB$. Halbirt man nämlich EF in G und zieht CG, so ist $EG = GF = GC = AC$, daher $< CAG = < CGA = 2 < CFA = 2 < BAE$, also $< CAB = 3 < BAE$ w. z. b. w.

Fig. 9.

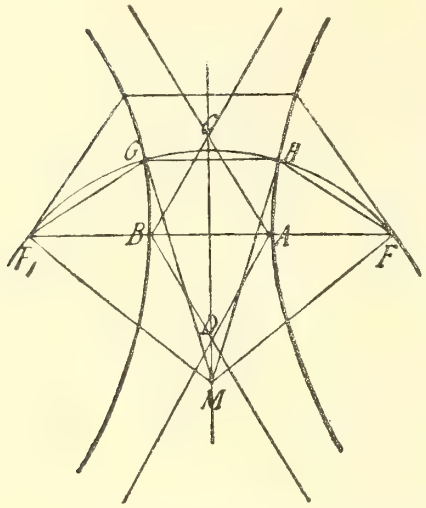


*) Geometrisch gesprochen kann man von der Curve unendlich viele Punkte construiren, nämlich genau so viele als man regelmässige Polygone mittels Zirkels und Lineals zeichnen kann, aber unendlich viele andere nicht und dazu gehören gerade diejenigen, deren man bei der Trisection eines beliebigen Winkels bedürfte. — Dass die Curve nicht den ihr später beigelegten Namen der Quadratrix verdient, ist sicher, da sie dasjenige voraussetzt, was durch sie gefunden werden soll.

**) Dieselbe Lösung wird von Dr. Hippauf, welcher von derjenigen des Archimedes, wie es den Anschein hat, keine Kenntniss hatte, in einer Broschüre („Lösung des Problems der Trisection mittelst der Conchoide auf circularer Basis", Leipzig 1872) angegeben, nebst einem Apparat zur Construction der genannten Curve.

Man kann einen Winkel auch mittels zweier symmetrisch gelegener Hyperbelzweige dritteln. Sucht man nämlich den geometrischen Ort derjenigen Punkte, die von einer Geraden CD (Fig. 10) halb so weit entfernt sind wie von einem Punkte F, so ist dies ein Hyperbelzweig, der in folgender Art gleichzeitig mit dem symmetrisch gelegenen zu construiren ist. Man theile die (beliebig anzunehmende) Streke F_1F in die drei gleichen Theile $F_1B = BA = AF$, beschreibe ober- und unterhalb AB gleichseitige Dreiecke ABC und ABD, deren Seiten zu verlängern sind. Dann construire man einen durch A als Scheitelpunkt gehenden Hyperbelzweig, für welchen BC und BD die Asymptoten sind und F der Brennpunkt. Entsprechend liegt der andere Hyperbelzweig.*) Nimmt man nun auf CD einen beliebigen Punkt M an und beschreibt um ihn einen Kreisbogen, der durch F_1 und F geht und die Hyperbelzweige in G und H schneidet, so sind die drei Bogen F_1G, GH, HF und ebenso die drei entsprechenden Centriwinkel einander gleich.

Fig. 10.



In neuester Zeit hat sich Dr. jur. Clauss in Meerane (Sachsen) ein Patent auf einen Apparat zur Theilung eines Winkels in eine ungerade Anzahl von Theilen geben lassen, welcher auf einfachen geometrischen Betrachtungen beruht.**)

Auch der Vortragende hat unabhängig hiervon ein kleines Instrument zur Winkeldreitheilung erdacht***), dem er aber wenig mehr Bedeutung als diejenige einer wissenschaftlichen Spielerei beilegt. Dasselbe beruht auf der geometrischen Eigenschaft der Lemniscate (Schleifen- oder Bandcurve des Jac. Bernoulli), dass der Winkel zwischen einem Radiusvector und der in seinem Endpunkt gezogenen Normale doppelt so gross ist, als der Winkel zwischen dem Radiusvector und der Lemniscatenaxe.

Der letzte Vortrag „Neueres über den Geruchssinn", den Herr Geheimrat Hermann angekündigt hatte, wurde der vorgerückten Zeit wegen auf eine der nächsten Sitzungen verschoben.

Sitzung der chemischen Sektion vom 17. Februar 1898.

Herr Dr. P. Neumann: „Bestimmung der Phosphorsäure".

Gestützt auf die Untersuchungen Meinekes und Hundeshagen hat Woy (Chemiker-Zeitung 1897) eine Methode der Phosphorsäurebestimmung veröffentlicht, nach der er gute Resultate erhalten hat. Während nach der gewöhnlichen Molybdänmethode zur vollständigen Ausfällung der Phosphorsäure auf 0,1 g P_2O_5 100^{lc} einer 7,5 % Lösung von Ammoniummolybdat bisher als nötig erachtet wurden, brauchen nach Woy 0,1 g P_2O_5 100^{cc} einer nur 3 % Ammoniummolybdatlösung, eine Menge, die der Zusammensetzung des bei mässiger Hitze geglühten Ammoniumphosphormolybdat, dem entstehenden Phosphormolybdänsäureanhydrid $24\,MoO_3 . P_2O_5$, entspräche.

Genau nach den Angaben Woy's arbeitend, indem das gelbe Phosphorammoniummolybdat in der Siedehitze ausgefällt wurde, erhielt der Vortragende Resultate, die, verglichen mit den Resultaten nach der gewöhnlichen Molybdänmethode, bis 0,4 % P_2O_5 weniger gaben.

*) Um eine richtige Hyperbel zu erhalten, müssten diese Zweige also um die Strecke AB auseinander geschoben werden.

**) Siehe Ztschr. f. Mathem. u. Physik Bd. 42 (1897) S. 276.

***) Dasselbe ist in der mechanischen Werkstatt von F. Gscheidel hierselbst ausgeführt und der Versammlung vorgezeigt worden.

Diese Differenzen konnten darin ihren Grund haben, dass beim Ausfällen des gelben Phosphorammoniummolybdats in der Siedehitze Eisen mit niedergerissen wird, andrerseits konnte festgestellt werden, dass ein Nachwaschen des Niederschlages mit Alkohol und Aether lösend auf denselben einzuwirken vermag.

Ein Versuch, bei welchem das Nachwaschen mit Alkohol und Aether unterlassen worden, gab, wenn auch günstigere Resultate, doch noch immer eine Differenz von 0,26% P_2O_5 verglichen mit den nach der gewöhnlichen Molybdänmethode erhaltenen Resultate. Der Vortragende verliess daher diese Methode und kam auf folgendes Verfahren, das überraschend gute Resultate lieferte. 5cc der Phosphatlösung wurden mit Ammoniak fast neutralisiert und mit 100cc der gewöhnlichen Molybdänlösung bei gewöhnlicher Temperatur unter Umrühren mittelst eines vielfach in chemischen Laboratorien zur Anwendung kommenden Rührwerks versetzt. Man lässt $^1/_4$ Stunde das Rührwerk schnell gehen. Der Niederschlag setzt sich hiernach rasch zu Boden und wird nach $^1/_4$ Stunde durch einen vorher ausgeglühten und gewogenen Goochtiegel, auf dessen Boden sich eine Asbestschicht befindet, in der Weise filtriert, dass der Niederschlag dreimal mit einer Waschflüssigkeit von salpetersäurehaltigem 5% Ammoniumnitrat bei gewöhnlicher Zimmertemperatur unter Umschwenken des Becherglases aufgerührt wird, nach dem Absetzen jedesmal die darüber stehende Flüssigkeit dekantiert und der Niederschlag schliesslich mit Hilfe der Waschflüssigkeit in den Goochtiegel gebracht wird. Die Resultate stimmen mit den nach der gewöhnlichen Methode erhaltenen vorzüglich überein. Beim späteren Durchsehen der Litteratur fand sich, dass bereits Hanamann diese Methode der kalten Fällung empfiehlt und ausdrücklich betont, dass man nach diesem Verfahren hochgrädige und eisenreiche Phosphate ebenso Ackererden genau untersuchen kann.

Durch diese Untersuchungen können daher die seiner Zeit von Hanamann gewonnenen Resultate vollkommen bestätigt werden, und es kann diese Methode zur Phosphorsäurebestimmung sehr empfohlen werden, da sie sehr wenig Zeit zu ihrer Ausführung beansprucht.

Herr Professor Dr. Klinger: „Beziehungen zwischen aromatischen und Fett-Verbindungen."

Herr Geheimrat Professor Dr. Lossen: „Dibrombernsteinsäuren und Weinsäuren."

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 21. Februar 1898.

Herr Oberlehrer Vogel: „Ueber Klarkochen des Bernsteins".

Herr Oberlehrer Scheer: „Ueber Winderosion".

Herr Dr. Sommerfeld: „Versuche am Perowskit und Pyrochlor".

Allgemeine Sitzung vom 3. März 1898.

Im Deutschen Hause.

Der Präsident, Herr Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Hermann, eröffnete die Sitzung mit der Mitteilung, dass Herr Professor Dr. Braun durch Krankheit verhindert sei, den angekündigten Vortrag „Zur Erinnerung an Rudolph Leuckart" zu halten. Da der am 6. Februar dieses Jahres verstorbene Geheime Hofrat Leuckart Ehrenmitglied der Gesellschaft gewesen ist, ehrte dieselbe das Andenken dieses verdienstvollen Gelehrten auf Vorschlag des Präsidenten durch Erheben von den Sitzen.

Hierauf sprach Herr Oberstabsarzt Dr. Jäger über „Die Wechselwirkungen zwischen Fluss- und Grundwasser in hygienischer Hinsicht.“ Der Vortragende führte aus, wie von Alters her das Grundwasser als das edelste geschätzt und dem Oberflächenwasser aus Flüssen und Seeen vorgezogen wurde. Er erinnerte an die Heiligsprechung der Quellen und an die grossartigen unterirdischen Wasserleitungen, welche die Griechen anlegten — die kunstreicheren Vorbilder für die römischen über der Erde geführten Hochquellenleitungen. Erst in der Neuzeit, mit dem bedeutenden Anwachsen der Städte und dem dadurch gesteigerten Wasserbedarf wandte man sich dem Konsum von Oberflächenwasser zu, nachdem englische Ingenieure das Verfahren ausgebildet hatten, dieses Wasser durch Filtration zu reinigen. Ihre Blütezeit feierte diese Art der Wasserversorgung, als man gelernt hatte, durch bakteriologische Untersuchungen die ungeheure Abnahme der Keime von mehreren Hunderttausend pro ccm auf höchstens dreihundert festzustellen. Man nahm damals an, dass diese wenigen übrig gebliebenen ausschliesslich aus den Sammelkanälen, Rohrleitungen etc. stammen müssten, dass aber das Flusswasser seine sämtlichen Keime auf dem Filter liegen lasse, die Filtration also eine keimfreie sei. Die Berliner Typhusepidemie von 1889 und die daran sich anschliessenden Untersuchungen von Karl Fränkel haben aber erwiesen, dass auch bei geordnetem Betriebe die Filter nicht immer absolut keimdicht arbeiten. Man ist daher wieder zum Grundwasser zurückgekehrt, was jetzt gegen früher dadurch wesentlich erleichtert war, dass man gelernt hatte, das störende Eisen aus dem Wasser zu entfernen. Die grössten Grundwassermengen erhält man nun in der Regel in der Nähe der Flüsse; aber hier ist Vorsicht geboten bezüglich der Qualität des Wassers. Man hat es mit zwei Grundwasserströmen zu thun, deren einer vom Lande her dem Flusse zustrebt, während der andere, durch „seitliche Filtration“ eingedrungen, den Fluss seinen Ufern entlang begleitet. Selbstverständlich ist das letztere Wasser um so geringwertiger, je grobporiger der Boden der Flussniederung ist und je mehr der Fluss Verunreinigungen mit sich führt. Es muss also in jedem Einzelfall durch Untersuchung festgestellt werden, wie weit das in der Nähe des Flusses befindliche Grundwasser durch den Fluss eine Veränderung bezw. Verschlechterung erfährt. Ausser den geologischen und hydrographischen Untersuchungen werden hierfür die chemische und die bakteriologische Untersuchung herangezogen. Die chemische Untersuchung giebt meist immer eindeutige Resultate, und bei der bakteriologischen kann zwar aus sehr niedrigen Keimzahlen auf eine genügende Filtrationsfähigkeit des Bodens geschlossen werden, ist aber die Keimzahl hoch, so weiss man nicht, ob dieser Umstand sich gerade durch Uebertritt von Flusswasser erklärt. Vortragender hat nun zur Entscheidung dieser hygienisch hochwichtigen Frage die Methode der Messung der Temperaturen des Grundwassers in verschiedener Entfernung vom Flusse und Vergleichung dieser Temperatur mit derjenigen des Flusses herangezogen. Es lässt sich so unter Anwendung einer Gleichung — der sogenannten Mischungsformel — genau berechnen, wieviel Flusswasser jeweils zum Grundwasser hinzutritt. In dem gegebenen Falle, welchen Vortragender gutachtlich zu bearbeiten hatte, handelte es sich um die Frage, ob die in den Neckar gegebenen Abwässer Stuttgarts eine flussabwärts gelegene Central-Wasserversorgungsanlage in Gefahr zu bringen vermöchten. Es liess sich in diesem Falle vermittelst der genannten Temperaturmessungen aufs genaueste nachweisen, dass von einer gewissen Höhe des Pegelstandes an Flusswasser in der That zum Grundwasser übertrat. Andererseits lehrte die bakteriologische Untersuchung, dass die zwischenliegende Bodenschicht die Fähigkeit besass, das übertretende Wasser keimfrei zu filtrieren. Bei der auswaschenden Wirkung grosser Pumpwerke auf den Boden ist aber nicht ausgeschlossen, dass mit der Zeit die Spalten würden weiter werden und unfiltriertes Flusswasser in das gesammelte Grundwasser eindringt. Der Vortragende verlangte deshalb in vorliegendem Falle Bekämpfung der Flussverunreinigung durch Beseitigung des in Betracht kommenden Stauwassers und schloss mit dem Hinweis darauf, welche Wichtigkeit gerade für die Reinhaltung des Grundwassers auch der Reinhaltung der offenen Gewässer, namentlich der Flüsse zukomme.

An der diesem Vortrag folgenden Debatte beteiligten sich die Herren Geheimrat Hermann, Professor Jentzsch, Professor Saalschütz und Dr. Maey.

Hierauf sprach Herr Professor Dr. R. Blochmann über eine in Königsberg erbohrte Mineralwasserquelle. Im November 1897 wurde dem Vortragenden eine Wasserprobe zur Untersuchung übergeben, welche ein völlig abweichendes Resultat gab von seinen bisherigen Erfahrungen, die sich auf mehrere Hundert Analysen von Wasserproben aus Königsberg und der Provinz stützen. Das Wasser zeigte einen nicht unbeträchtlichen Gehalt an kohlensaurem Natron, wie er in den Mineralwässern Böhmens und des Taunus vielfach vorkommt. Da das Wasser aus dem Brunnen einer Mineralwasserfabrik stammte, stieg zunächst die Vermutung auf, dass vielleicht von dem zur Herstellung künstlicher Mineralwasser vielfach gebrauchten kohlensauren Natron beim Transport auf dem Hofe etwas verschüttet worden und durch Sickerwasser in den Brunnen gelangt sei. Herr Prof. Blochmann erbat sich daher eine neue Probe des Wassers und folgte der Aufforderung, dieselbe persönlich zu entnehmen. Schon der Befund an Ort und Stelle widersprach der Vermutung. Aus dem 108,6 m tiefen Bohrloch, welches Herr Fabrikbesitzer Ed. Schmidt auf seinem Grundstück, Vordere Vorstadt 8/9, im Herbst vorigen Jahres treiben liess, sprudelt das Wasser bis 4,7 m über die Erdoberfläche als artesischer Brunnen und wirft 16,1 l in der Minute aus. Zum Heben des Wassers aus dieser Tiefe bedarf es eines Druckes von 11 Atmosphären. Es wäre demnach denkbar, dass Wasser aus undichten Stellen der versenkten Röhren beim Aufsteigen in das Erdreich gelangen könnten, die Möglichkeit, dass das Umgekehrte stattfindet, ist jedoch ausgeschlossen. Auch das Resultat der Analyse der Wasserprobe war genau dasselbe, wie das frühere; auf 1 Liter Wasser berechnet wurde in Milligrammen gefunden:

Königsberger Mineralwasserquelle.

$NaCl$	7,6	mg pro Liter.
Na_2SO_4	33,5	„ „ „
K_2SO_4	2,2	„ „ „
Na_2CO_3	508,4	„ „ „
$CaCO_3$	16,8	„ „ „
$MgCO_3$	3,6	„ „ „
SiO_2	29,6	„ „ „
	601,7	mg pro Liter.

Dieses Resultat der Untersuchung drückt der Quelle den Stempel eines Mineralwassers auf.

Es war weiterhin von Interesse festzustellen, ob die Beschaffenheit des Wassers dauernd dieselbe bleibe. Daher wurden weitere Proben des Wassers, entnommen am 25. November 1897, am 12., 19., 29. Januar, am 4., 13., 19. Februar 1898, untersucht, und immer dasselbe Resultat erhalten. Im ganzen wurden 395 Liter des Wassers zunächst in Porzellanschalen, dann in Platingefässen eingedampft und der Rückstand analysiert. Der Vortragende reichte in einer Glasbüchse ein halbes Pfund der Quellensalze aus 160 Liter Wasser gewonnen, hauptsächlich aus kristallisiertem kohlensauren Natron bestehend, herum, ausserdem besonders schön ausgebildete Kristalle aus 30 Liter Wasser. Die weitere Untersuchung der Mutterlaugen dieser Salze führte zu dem überraschenden Resultate, dass ausser den genannten Salzen in dem Wasser noch Spuren von: Ammoniak, Brom, Borsäure, Eisen, Lithium, Jod, Phosphorsäure, Thonerde vorhanden sind.

Aus dem Wasser gewonnenes Brom und Jod wurde in Glasröhrchen herumgereicht, Lithium ist unzweifelhaft durch die charakteristischen Spektrallinien nachgewiesen, Borsäure durch die Flammenfärbung und Reaktion auf Coreumpapier.

Auf Veranlassung des Vortragenden hatte Herr Fabrikbesitzer Ed. Schmidt einige Flaschen des Wassers in gleicher Weise, wie der Harzer Sauerbrunnen, die Apollinarisquelle u. s. w., behandelt werden, mit Kohlensäure imprägniert und das Wasser der Versammlung zur Verfügung gestellt. Der angenehme, erfrischende Geschmack des Wassers wurde allgemein anerkannt. In dieser Form ist das Wasser als ein alkalischer Säuerling anzusprechen.

Salzquellen sind in Ostpreussen*) schon vor langer Zeit nachgewiesen worden. Im Stromgebiet des Pregels bei Wehlau liegt die alte Saline Ponnau, deren frühere Geschichte uns Hagen in den Beiträgen zur Kunde Ponnaus 1818 mitteilt. In den Jahren 1857—1859 hat die preussische Bergbau-

*) Die Provinz Preussen, Geschichte ihrer Kultur u. s. w., Festgabe, Königsberg 1863, S. 108, G. Berendt und A. Jentzsch: Neuere Tiefbohrungen in Ost- und Westpreussen, Jahrbuch der königl. preussischen geologischen Landesanstalt 1883, S. 365. a. a. O.

gesellschaft neben dem alten Salzbrunnen ein Bohrloch bis ca. 70 m Tiefe getrieben. Das Wasser enthielt im Liter 5,8 Gramm festen Rückstand, darunter 4,2 Gramm, also noch nicht $^1/_2$ pCt. Chlornatrium und erschien daher nicht siedewürdig. Andere kochsalzhaltige Quellen wurden in Tilsit 1881 bei 125 m Tiefe (Kavalleriekaserne), und gleichfalls in den achtziger Jahren mehrfach in Königsberg auf militärfiskalischem Terrain erbohrt. Bis über 200 m tiefe Brunnen befinden sich bekanntlich auf dem Hofe der Schlosskaserne (250 m), auf dem Haberberg in der Feldartillerie- und Trainkaserne, sowie auf Herzogacker. Nirgend in Ostpreussen ist aber bisher eine Quelle erbohrt worden, welche durch einen Gehalt an kohlensaurem Natron einen derartig ausgesprochenen Charakter eines Mineralwassers hat, wie die beschriebene.

Herr Professor Dr. Jentzsch gab hierzu noch folgende geologische Erläuterungen: Die Quelle entspringt der Kreideformation, und zwar einem Grünsandmergel, welcher unter der zum Oberen Senon gehörigen dünnen Bank von weisser Schreibkreide liegt. Artesische Quellen sind für Ostpreussen nichts Neues; wir haben deren mehrere in der Provinz und auch einige in der Stadt Königsberg. Auch der Gehalt an Kohlensäure ist nichts Neues; alle Brunnenwässer enthalten kleinere oder grössere Mengen dieses Gases gelöst, welches in der Mehrzahl der Fälle, insbesondere bei den Brunnen des norddeutschen Flachlandes, fast ausschliesslich der Zersetzung der im Boden weit verbreiteten Humusstoffe entstammt. Zum Nachdenken fordert dagegen der Natrongehalt des Wassers heraus. Woher stammt dieser? Natron findet sich im Boden hauptsächlich in zweierlei Formen: Mit Kieselsäure verbunden als Silikat-Mineralien, insbesondere Feldspat und Glaukonit oder mit Chlor verbunden zu Chlornatrium als verteiltes Kochsalz, so namentlich in thonigen Schichten der ostpreussischen Kreideformation. Kohlensaures Natron kann nun zwar aus Kochsalz in der Natur entstehen, so z. B. in den Natronseeen der Wüsten- und Steppengebiete; aber dort wird die Umsetzung durch Kalk bewirkt, meist noch vermittelt durch die Gegenwart von Sulfaten. Da indes die Analyse des Schmidt'schen Wassers keine irgendwie äquivalenten Mengen von Schwefelsäure nachweist, kann diese Art der Umsetzung hier wohl nicht oder nicht wesentlich inbetracht kommen. Aus der Zersetzung natronhaltiger Silikate mittelst kohlensäurehaltigen Wassers entsteht freilich in allen Zonen und Weltteilen täglich kohlensaures Natron; dann geht aber gleichzeitig auch Kieselsäure in Lösung und die Gegenwart kohlensauren Kalkes wirkt hindernd auf die Zersetzung ein. Die Aufnahme des kohlensauren Natrons in das Schmidt'sche Quellwasser dürfte also in kalkarmen Schichten erfolgt sein, mithin weder in der kalkreichen Kreideformation noch in dem darüberliegenden, ebenfalls kalkhaltigen Diluvium. Da indes zwischen beiden Formationen in Königsberg fast überall Reste der kalkfreien Tertiärformation, nämlich des durch seinen Glaukonit-Gehalt grün gefärbten Unter-Oligocän, liegen, so möchte man vermuten, dass vielleicht in einem dieser Tertiärreste die Umsetzung vor sich gegangen ist; dann würde das Natron dem Glaukonit entstammen. Die bei dessen Zersetzung mitgelösten Stoffe, insbesondere Kieselsäure, hätten in der kalkhaltigen Kreide Gelegenheit gefunden, sich wieder auszuscheiden, z. B. als Kieselringe auf Kreideaustern. Bei der Beurteilung der Vorgänge, denen Schmidts Wasser seine eigenartige Zusammensetzung verdankt, ist eben zu berücksichtigen, dass in jeder einzelnen Erdschicht die Mineralien etwas anders kombiniert sind, und deren Zersetzungsprodukte sich demnach in jeder Schicht etwas anders beeinflussen. Aber auch Temperatur und Druck haben auf den Gang der chemischen Reaktionen den grössten Einfluss und können diese unter Umständen völlig umkehren. Die Temperatur des Schmidt'schen Wassers beträgt nach meiner Messung 9,7 Grad Celsius, bedingt also keine wesentliche Abweichung von den Laboratoriumsreaktionen. Wohl aber beträgt der Druck in der Tiefe des Bohrlochs $10^1/_2$ Atmosphären, und muss seitwärts desselben, in der unverritzten Kreideschicht, auf über 20 Atmosphären geschätzt werden.

Bemerkenswert ist es, dass auch ein am Löbenicht, ebenfalls in der Kreideformation erbohrtes Wasser kohlensaures Natron in nennenswerter Menge enthalten soll, und dass schon im Jahre 1889 Otto Helm in dem Wasser eines 122 m tiefen Brunnens auf H. Wiebe's Grundstück in Elbing 383,61 mg kohlensaures Natron im Liter fand. Auch dieser Brunnen reicht bis in die Nähe der Kreideformation hinab. Endlich ist vergleichbar ein gleichfalls in der Kreideformation stehender, 400 englische Fuss (mithin 121 m) tiefer artesischer Brunnen auf Trafalgar Square in London, welcher 257,84 mg kohlensaures Natron im Liter enthält. So dürfte auch nach der geologischen Seite hin der neue Brunnen Interesse bieten. — Hieran schloss sich eine kurze Debatte, an welcher die Herren Oberstabsarzt Jäger und Dr. Büschler teilnahmen.

Hierauf legte Herr Prof. Dr. Jentzsch noch die neueste Lieferung der von der königlichen geologischen Landesanstalt zu Berlin herausgegebenen geologischen Spezialkarte von Preussen vor. Diese neueste (75.) Lieferung enthält die ostpreussischen Blätter Schippenbeil, Dönhoffstedt, Langheim, Lamgarben, Rössel und Heiligelinde, bearbeitet von R. Klebs bezw. H. Schröder. Von jedem Blatte erhält man für 3 Mark eine geologische Karte, eine dazu gehörige Bohrkarte und ein Heft Erläuterungen. Letztere enthalten eine geologische Beschreibung der auf der Karte verzeichneten Erdschichten und deren agronomische Charakteristik; ausserdem ein Verzeichnis aller erbohrten Profile und eine Fülle chemischer und mechanischer Analysen des Bodens und seines Untergrundes. Dieses Werk bietet somit nicht nur eine Bereicherung unserer geognostischen Kenntnis Ostpreussens, sondern auch eine Fülle schätzenswerten Materials für den Landwirt und Techniker.

Sitzung der mathematisch-physikalischen Sektion vom 10. März 1898.

Im physikalischen Institut. Vorsitzender: Herr Professor Fuhrmann.

Herr E. Müller vollendet seine Ausführungen über die „Geometrie orientierter Kreise".

Herr Professor Dr. Volkmann erörtert zu dem Thema: „Ueber Teilmaschinen" die verschiedenen Konstruktionen kleiner Teilmaschinen mit leichten Schrauben, und grosser Teilmaschinen mit schweren Schrauben, während Herr Dr. Maey über die an einer Teilmaschine letzterer Art erreichte Genauigkeit berichtet.

Allgemeine Sitzung vom 7. April 1898.

Im Deutschen Hause.

Der Präsident, Herr Geheimrat Hermann, eröffnete die Sitzung und erteilte dann Herrn Generalarzt Lühe das Wort zu dem angekündigten Vortrage „Ueber Messungen an ostpreussischen Schädeln des Provinzialmuseums".

Von der grossen Zahl der im Museum aufbewahrten Schädel — über 2000 — sind bisher nur wenige durch Herrn Prof. Wittich, später durch Herrn Prof. Kupfer und dessen Schüler Bessel-Hagen untersucht worden, sodass ein grosses anthropologisches Material aus allen Teilen der Provinz hier bisher noch ungenutzt lagert. Der Vortragende folgte mithin gern einem Vorschlage des Herrn Prof. Jentzsch, einige Messungen vorzunehmen.

Zunächst beschloss er, die von den oben genannten Herren schon gemessenen Schädel einer erneuten Untersuchung zu unterziehen, da seitdem von der Deutschen anthropologischen Gesellschaft ein besonderes Messungsverfahren vereinbart worden ist (sogenannte Frankfurter Verständigung vom August 1882), und somit bei Einhaltung derselben die Vergleichung mit anderweiten Messungen erleichtert wird. Auch wird der Gesichtsschädel mehr berücksichtigt, als sonst der Fall war.

Es wurden nun Zählkarten nach den Frankfurter Vorschriften gedruckt, die Rückseite bot Platz für Notizen hinsichtlich besonderer Eigentümlichkeiten u. s. w.

Die in der Provinz vorhandene Mischung der verschiedensten Völkerstämme, Letten (bezw. Preussen oder Pruzzen nach Lissauer), Littauer, Masuren, Polen, Deutsche aus mehreren deutschen Gauen, lässt von vornherein das Vorhandensein einer bestimmten ostpreussischen Rasse nicht als wahrscheinlich erscheinen. Aber in der Sammlung fand sich eine grössere Zahl von Schädeln aus Kirchhöfen der Kurischen Nehrung und der Samländischen Küsten, welche also einer verhältnismässig wenig berührten Bevölkerung angehören. Es waren daher auch diese Schädel gewesen, welche die Aufmerksamkeit des erwähnten Anthropologen erregt hatten, sie also wurden aus den angeführten Gründen einer erneuten Untersuchung unterzogen und weichen die neuen Zahlen nur um Millimeter von den alten ab, was einesteils auf die in der Frankfurter Verständigung vorgeschlagene Einstellung der Schädel nach einer bestimmten Horizontale, teilweise aber auch sicherlich auf die nicht auszuscheidenden individuellen Fehlerquellen zurückzuführen ist.

Eine weitere Reihe gehört einer littauischen Begräbnisstätte an, dem Kirchhof von Nemmersdorf bei Darkehmen, leider sind dies nur wenige; auch diese sind teilweise schon früher gemessen.

An diese schliesst sich eine grössere Anzahl von Schädeln, über 200 an, welche in einem Kirchhof am hiesigen Arresthausplatz bei der alten littauischen Kirche ausgegraben worden sind. Da in dieser erst Ende der ersten Hälfte des Jahrhunderts aufgegebenen Kirche bis zuletzt littauisch gepredigt wurde, kann man wohl annehmen, dass es sich bei der zu ihr gehörigen Gemeinde wirklich um littauische Stammesgenossen und nicht um eine örtliche Zusammengehörigkeit gehandelt haben wird. Dies stimmt durchaus mit der historischen Ueberlieferung überein, nach welcher Littauer sich in der Stadt nur vorübergehend aufhalten durften, dann aber zu dieser Gemeinde gehörten. Hiernach dürfen wir also annehmen, dass die auf diesem Kirchhof Bestatteten in der Mehrzahl wirklich Littauer gewesen sind und besitzen hier also ein schätzbares Material.

Die letzte Reihe von Schädeln, die der Vortragende untersucht hat, entstammt einer nachweislich im 15. Jahrhundert geschlossenen Begräbnisstätte, bei dem Kloster zum Heilg. Geist am jetzigen Münzplatz. Nach den Mitteilungen des Topographen von Königsberg, Prof. Armstedt, war dieses Kloster vorwiegend von Laienbrüdern eingenommen, und wurde von den Ordensrittern des nachbarlichen Schlosses auch als Lazareth benutzt.

Bei den Messungen galt der Grundsatz, dass alle Masse genommen wurden, welche der jeweilige Erhaltungszustand des Schädels irgend gestattete, und dass auch solche Masse eingetragen wurden, welche nicht ganz genau, sondern nur annähernd festgestellt werden konnten, doch wurde dann ein c. (circa) daneben gesetzt. Die nötigen Messungsinstrumente wurden bereitwilligst von dem Direktor der hiesigen anatomischen Anstalt, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Stieda hergeliehen, dessen liebenswürdigem Entgegenkommen der Vortragende auch noch wegen mancher Unterstützung mit Rat und That zu Dank verpflichtet ist.

Tabelle I giebt eine Uebersicht über die Schädel der kurischen Nehrung und des Samlandes einschliesslich einiger Schädel aus der Umgebung von Königsberg, aus Rosenau und Fürstenwalde. Eine weitere Trennung nach den einzelnen Fundorten empfiehlt sich nicht, da die Zahlen dadurch gar zu klein werden würden. In Uebereinstimmung mit den Ergebnissen Kupfer's und des Danziger Anthropologen Lissauer, der gleichfalls eine grössere Zahl von alten Schädeln aus der Gegend gemessen hat, zeigt sich, dass es sich in der Mehrzahl um Schädel von mittlerer Länge (Mesocephalen) handelt, dass aber eine Neigung zum Breitschädel (Brachycephalie) hervortritt, wogegen Langschädel selten sind. Ueber die Hälfte aller Schädel sind mittellang, rechnet man die beiden Breitschädelformen hinzu, so ergiebt sich für die hierher gehörigen 3 Formen 88,5 %.

Ferner finden wir hinsichtlich der Höhe des Schädels, gemessen an dem Verhältnis der Länge zur Oberhöhe, dass die mittlere Höhe mit 61 % stark überwiegt, ja sogar noch 25,9 % niedrige Schädel, zusammen also 87 % vorhanden sind, während für hohe Formen nur 13 % übrig bleiben.

Nicht so ausgesprochene Verhältnisse finden wir hinsichtlich des Gesichtswinkels, indem die vortretenden Gesichter mit niedrigem Gesichtswinkel (Prognathie) 43,2 %, die übrigen 56,9 % stellen. Wieder sehr ausgesprochen dagegen ist das Verhalten der Nase, da die breiten und sehr breiten Nasen nur 14,1 %, die mittelbreiten und schmalen Nasen zusammen aber 85,9 %, letztere allein schon 51,0 % ausmachen. Hinsichtlich der Augenhöhlen haben wir wieder alle Formen in ziemlich gleichem Verhältnis vertreten, dagegen ist der ganz schmale Gaumen selten, der mittelbreite und breite dagegen überwiegend, nämlich zusammen in 80,9 %, der schmale Gaumen ist mit 47,6 % gegen 33,3 % breite Gaumen noch etwas öfter vertreten. Was nun die Grösse des Schädels betrifft, so schwanken die Extreme beträchtlich, indem ihr Rauminhalt von 1762 ccm im Maximum bis zu dem Minimum von 1040 ccm wechselt. Der durchschnittliche Rauminhalt aber mit 1356 ccm ist nicht gering. Auch nicht gering ist der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Horizontalumfang, nämlich 545 und 412 mm, der Durchschnitt beträgt 485 mm. Hinsichtlich des Geschlechtes finden wir — abgesehen von den charakteristischen Merkmalen — dass die Frauen verhältnismässig mehr zur Verbreiterung des Schädels neigen, ferner weniger umfangreiche und weniger geräumige Schädel haben, sowie auch dass das Vortreten des Mittelgesichtes häufiger ist als bei Männern.

Wiederholen wir noch einmal die Charaktere der ersten Reihe der untersuchten Schädel, so ersehen wir, dass es mittelhohe, mittellange, ziemlich grosse Schädel sind, dass das gerade Gesicht, die schmale Nase und der mittelbreite Gaumen überwiegt. Wir müssen somit Lissauer beitreten, welcher diese altpreussische Bevölkerung nicht ohne weiteres mit den ihnen sprachlich verwandten Slaven zu-

sammengeworfen wissen will, sie vielmehr als zwar auch körperlich jenen nahestehende, dennoch aber verschiedene Rasse ansieht.

In mancher Hinsicht von dieser abweichend zeigt sich diejenige Rasse. welche auf dem Littauer Kirchhof bestattet worden ist. Hierzu ist Tabelle II heranzuziehen. Hier ist in Ansehung der grösseren Zahl der zur Verfügung stehenden Schädel noch eine weitere Trennung der einzelnen Grundformen vorgenommen worden, indem die langen, mittellangen, breiten und übermässig breiten Schädel in besonderen Gruppen zusammengestellt und nun nach den weiteren Eigenschaften getrennt betrachtet sind.

Zunächst überwiegt bei dieser Reihe die breite und sehr breite Form mit zusammen 58,8 % gegen die lange und mittlere mit zusammen 41,4 %, aber nicht in sehr hervorstechendem Masse; nur die Langschädel mit noch nicht 12 % treten ganz zurück. Auch sind die niederen Grade der Breitschädeligkeit (Brachycephalie) stärker vertreten, was freilich in der Tabelle nicht zum Ausdruck kommt. An den sehr breiten Schädeln finden sich noch einige Abweichungen, namentlich sind auffällige Kugelformen darunter, auch allerhand krankhafte Abweichungen, Asymmetrien, rachitische Veränderungen sind bemerkbar, so dass man mindestens einen Teil dieser Schädel wird ausser Betracht lassen müssen, während ein anderer Teil wohl zu einer andern Rasse gehören dürfte, wie auch ein Blick auf die übrigen Massverhältnisse wahrscheinlich macht. Wenn man daher diese sehr breiten (hyperbrachycephalen) Schädel ausscheidet, wird die Neigung zur mittleren Länge des Schädels noch mehr in die Augen springend.

Was die übrigen Verhältnisse dieser Schädelreihe betrifft, so finden wir zunächst ein entschiedenes Ueberwiegen der niedrigen und mittleren Höhen, wodurch ein ausgesprochener Unterschied gegenüber den hohen Breitschädeln der eigentlich slavischen Rassen hergestellt wird. Nur die sehr breiten Schädel machen hierin eine Ausnahme, indem unter ihnen die hohen und sehr hohen Formen mit zusammen 63,6 % vorherrschen, entsprechend der Schädelform der slavischen Rassen, welchen wir also vielleicht den nicht als pathologisch anzusehenden Teil der sehr breiten Schädel zuzuzählen haben werden. Und es ist ja doch durchaus wahrscheinlich, dass Polen und Russen in Stadt Königsberg gestorben oder gefallen, und auf unserem Kirchhof beerdigt worden sind. Auch hinsichtlich der Höhe der Augenhöhlen weichen diese Schädel ab, indem die niedrigen, breiten Augenhöhlen unter ihnen die volle Hälfte ausmachen, auch dies eine Eigentümlichkeit der slavischen Rassen.

Ausserordentlich selten, noch seltener als unter den Schädeln der ersten Reihe finden wir das Vortreten des Mittelgesichts und der Kiefer, die sogenannte Prognathie, die nur in 7,3 bezw. 6,5 % vorhanden ist. Ebenso schwach sind die breiten und sehr breiten Nasen vertreten, es überwiegen die schmalen Nasen, welche mit den mittelbreiten zusammen etwa 86 % einnehmen. Dagegen herrscht der breite Gaumen entschieden vor, schmale Gaumen sind nur bei 4,9 % vorhanden, wogegen die breiten mit über 60 % die Majorität haben.

Wir haben hier also eine Bevölkerung mit entschieden breitem aber nur mittelhohem Schädel, welcher kaum je prognath ist, eine schmale Nase, hohe, also rundliche Augenhöhlen und einen breiten Gaumen besitzt. Auch dieser Schädel ist geräumig, der durchschnittliche Rauminhalt beträgt 1383 ccm, bei den Männern 1439, bei den Weibern 1329 ccm; der Horizontalumfang beträgt im Durchschnitt 508 mm, bei den Männern 517, bei den Weibern 499 mm. Fast alle haben schmale Obergesichter, nur drei der sehr breiten Schädel haben auch breite Gesichter und Obergesichter, also auch hierin abweichend. Auch diese Schädel gehören nach allen Anzeichen einer durchaus hochstehenden Rasse an, welche zwar den slavischen Stämmen ähnlich zu sein scheint, aber im Einzelnen doch wieder etwas abweicht, so dass sie als wohl charakterisierte besondere Rasse bezeichnet werden kann. Zugleich unterscheiden sich die Schädel dieser Reihe deutlich von denen der vorher besprochenen, es handelt sich um zwei von einander verschiedene und ebenso auch von benachbarten Stämmen abzutrennende Volksstämme. Wie wir sahen, dürfen wir sie wohl als Preussen oder Pruzzen einer- und Littauer andererseits bezeichnen.

Ein Vergleich mit den erwähnten alten Nemmersdorfer Schädeln lohnt nicht recht, sie sind zu wenig zahlreich, auch nicht einheitlich genug, um unser Urteil wesentlich zu beeinflussen; wir können sie hier übergehen.

Auch bei der letzten der untersuchten drei Gruppen wollen wir uns nicht lange aufhalten. Ein Blick auf Tabelle III zeigt, dass es sich im wesentlichen um Breitköpfe handelt, unter denen sich kein einziger prognather befindet. Ferner sind sie überwiegend mittelhoch, haben schmale Nasen, in der Mehrzahl niedrige Augenhöhlen und breite Gaumen. Sie schliessen sich somit an die Schädel der II. Gruppe an, von welchen sie sich nur hinsichtlich der in der Mehrzahl niedrigen Augenhöhlen unterscheiden; demnach reihen wir sie auch denen der II. Gruppe, also den Littauern an.

Von besonderen Eigentümlichkeiten wird besonders auf den sogenannten Gaumenwulst (Torus palatinus) eingegangen, welchen seine Entdecker, Kupfer und Bessel-Hagen, als eine spezifisch ostpreussische Eigenheit anzusprechen geneigt waren. Nachdem schon andere Anthropologen diese Ansicht erschüttert hatten, indem sie den Wulst auch bei anderen Völkern nachwiesen, hatte ihn Herr Geheimrat Stieda in der Festschrift zu Virchow's 70. Geburtstag zum Gegenstand einer umfänglichen Arbeit gemacht. Er fand ihn unter anderem bei 68 unter 195 Franzosen-Schädeln, also bei 34,8%, ferner unter 322 amerikanischen Schädeln bei Nordamerikanern in 44, bei Peruanern sogar in 56,3%, endlich bei Afrikanern in 18,9%. Bei den Preussen fand er ihn in 35,1%, auch kann er nicht finden, dass etwa bei ihnen eine stärkere Ausbildung des Wulstes vorhanden sei. Unter dem vorliegenden Untersuchungsmaterial fand sich der Gaumenwulst bei den Schädeln des Littauer Kirchhofs in 37,2%, bei den alten Schädeln des Samlands und der Nehrung, zu denen noch die Nemmersdorfer hinzugerechnet worden sind, in 38,6%, bei denjenigen des Heiligen Geist-Hospitals nur in 13,7%, im Durchschnitt aller Schädel in nicht ganz 36%, also keineswegs auffallend häufig.

Er tritt in höchst verschiedener Entwickelung auf, von einer einfachen Leiste bis zu einer dicken $^1/_2$ cm starken Auftreibung. Als typische Form kann die rautenförmige bezeichnet werden, nach hinten scharf und spitz im horizontalen Fortsatz des Gaumens endigend, nach vorn gegen den Rand des Zahnfortsatzes hin verstreichend. Es wurden Beispiele verschiedener Formen vorgewiesen.

Auch von einer weiteren Kuriosität fanden sich unter den untersuchten Schädeln einige Beispiele, nämlich von der Abtrennung des oberen Teils der Hinterhauptschuppe, dem sogenannten Incaknochen, welcher von Virchow eine besondere Bearbeitung in seinem berühmten Werk „Ueber die Merkmale niederer Menschenrassen" erfahren hat. Auch diese werden vorgewiesen, zugleich zum Vergleich das Virchow'sche Werk. Andere Abweichungen sind zwar auf den Zählkarten verzeichnet, finden aber keine besondere Besprechung.

Tabelle I.

Von den Schädeln der Nehrung, des Samlandes und der Gegend von Königsberg sind:

a	Langschädel	7	= 11,3 %	54 = 88,5 %
	Mittelschädel	**33**	= **54,1** „	
	Breitschädel	19	= 31,1 „	
	Uebermässige Breitschädel	2	= 3,3 „	
		61		
b	Niedrig	14	= 25,9 %	47 = 87,0 %
	Mittelhoch	**33**	= **61,1** „	
	Hoch	6	= 11,1 „	
	Uebermässig hoch	1	= 1,9 „	
		54		
c	Mit vortretendem Gesicht	19	= 43,2 %	25 = 56,9 %
	„ geradem Gesicht	**23**	= **52,3** „	
	„ zurücktretendem Gesicht	2	= 4,6 „	
		54		
d	Mit übermässig breiter Nase	3	= 6,1 %	7 = 14,1 %
	„ breiter Nase	4	= 8,0 „	
	„ mittelbreiter Nase	17	= 34,9 „	42 = 85,9 „
	„ schmaler Nase	**25**	= **51,0** „	
		49		
e	Mit niedrigen Augenhöhlen	**16**	= **37,2 %**	
	„ mittelhohen Augenhöhlen	14	= 32,6 „	
	„ hohen Augenhöhlen	13	= 30,2 „	
		43		
f	Mit übermässig schmalem Gaumen	8	= 19,2 %	34 = 80,9 %
	„ schmalem Gaumen	**20**	= **47,6** „	
	„ breitem Gaumen	14	= 33,3 „	
		42		

Kapacität im Durchschnitt 1356. — Horizontalumfang im Durchschnitt 485.

Tabelle II.

Von den Schädeln des littauer Kirchhofs in Königsberg sind:

	Langschädel 26 = 11,5 %		Mittelschädel 67 = 29,6 %		Breitschädel 99 = 43,8 %		übermässige Breitschädel 34 = 15,0 %		Summe 226		Summe ohne die übermässigen Breitschädel 192	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Niedrig	**14 = 58,3**	100	21 = 33,3	87,3	25 = 27,4	77,9	7 = 21,2	36,4	67 = 31,6	162 = 76,7	60 = 33,7	150 = 84,3
Mittelhoch	10 = 41,7		**34 = 54,0**		**46 = 50,5**		5 = 15,2		**95 = 45,2**		**90 = 50,6**	
Hoch	—		8 = 12,7		19 = 20,9		**17 = 51,5**	63,6	44 = 20,9	49 = 23,3	27 = 15,2	28 = 15,8
Uebermässig hoch	—		—		1 = 1,1		4 = 12,1		5 = 2,4		1 = 0,6	
Summe	24		63		90		33		211		178	
Mit vorgeschobenem Gesicht und Kiefer	3 = 18,7		3 = 7,0		1 = 2,0		2 = 13,3		9 = 7,3		7 = 6,5	
„ geradem Gesicht u. Kiefer	**11 = 68,7**	13 = 81,2	**37 = 86,0**	93,0	**47 = 95,9**	97,9	**13 = 86,7**		**108 = 87,8**	114 = 92,7	**95 = 88,0**	101 = 93,5
„ zurücktretendem Gesicht und Kiefer	2 = 12,5		3 = 7,0		1 = 2,0		—		6 = 4,9		6 = 5,5	
Summe	16		43		49		15		123		108	
Mit übermässig breiter Nase	—		1 = 2,3		4 = 7,5		1 = 5,9		6 = 4,8	17 = 13,7	5 = 4,7	15 = 14,0
„ breiter Nase	3 = 20,0		3 = 7,0		8 = 15,1		1 = 5,9		11 = 8,9		10 = 9,3	
„ mittelbreiter Nase	5 = 33,3	12 = 79,9	9 = 20,9	90,6	12 = 22,6	77,3	3 = 17,7	88,3	29 = 23,4	107 = 86,3	26 = 24,3	92 = 86,0
„ schmaler Nase	**7 = 46,3**		**30 = 69,7**		**29 = 54,7**		**12 = 70,6**		**78 = 62,9**		**66 = 61,7**	
Summe	15		43		53		17		124		107	
Mit niedrigen Augenhöhlen	**9 = 56,3**		11 = 25,0		14 = 25,5		**9 = 50,0**		43 = 32,3		34 = 29,6	
„ mittelhohen „	5 = 31,2	7 = 43,7	14 = 31,8	75,0	12 = 21,8	74,5	2 = 11,1	50,0	33 = 24,8	90 = 67,7	31 = 27,0	81 = 70,5
„ hohen „	2 = 12,5		**19 = 43,2**		**29 = 52,7**		7 = 38,9		**57 = 42,8**		**50 = 43,5**	
Summe	16		44		55		18		133		115	
Mit übermässig schmalem Gaumen	—		4 = 9,8		1 = 2,1		—		5 = 4,2		5 = 4,9	
„ schmalem Gaumen	**7 = 53,9**	100,0	13 = 31,7	90,2	15 = 31,2	97,9	7 = 41,2	100	42 = 35,3	114 = 95,8	35 = 34,3	97 = 95,1
„ breitem Gaumen	6 = 46,1		**24 = 58,5**		**32 = 66,7**		**10 = 58,8**		**72 = 60,5**		**62 = 60,8**	
Summe	13		41		48		17		119		102	

Tabelle III.

Von 22 Schädeln des Hospitals zum Heiligen Geist auf dem Münzplatz sind:

a	Langschädel	0 = 0 %	
	Mittelschädel	6 = 27,2 „	
	Breitschädel	**9 = 40,9** „	82,7 %
	Uebermässige Breitschädel	7 = 31,8 „	
		22	
b	Niedrig	4 = 25,0 %	100,0 %
	Mittelhoch	**12 = 75,0** „	
	Hoch	0 = 0 „	
	Uebermässig hoch	0 = 0 „	
		16	
c	Mit vortretendem Gesicht	0 = 0 %	
	„ geradem Gesicht	**8 = 100,0** „	
	„ zurücktretendem Gesicht	0 = 0 „	
		8	
d	Mit übermässig breiter Nase	0 = 0 %	
	„ breiter Nase	1 = 12,5 „	
	„ mittelbreiter Nase	2 = 25,0 „	87,5 %
	„ schmaler Nase	**5 = 62,5** „	
		8	
e	Mit niedrigen Augenhöhlen	**5 = 55,5 %**	66,6 %
	„ mittelhohen „	1 = 11,1 „	
	„ hohen „	3 = 33,3 „	
		9	
f	Mit übermässig schmalem Gaumen	2 = 25,0 %	
	„ schmalem Gaumen	2 = 25,0 „	
	„ breitem Gaumen	**4 = 50,0** „	
		8	

Capacität im Durchschnitt 1493 ccm. — Horizontalumfang im Durchschnitt 523 mm.

Hierauf sprach Herr Professor Dr. Struve „Ueber die Bedeutung der Fernrohre für die Sichtbarkeit der Gestirne“. Um sich die Bedeutung der Fernrohre für die Sichtbarkeit der Gestirne klar zu machen, genügt es nicht, die objektive Intensität des Bildes auf der Netzhaut, die sich aus den einfachsten physikalischen Prinzipien ergiebt, zu kennen, sondern es ist auch Rücksicht zu nehmen auf physiologische Eigenschaften unseres Auges, insbesondere auf die Grösse der empfindenden Elemente der Netzhaut sowie ferner auf die Abhängigkeit der Unterschiedsempfindlichkeit von der Luftstärke und von der Grösse des Gesichtswinkels, unter welchem die Objekte gesehen werden.

An der Diskussion über diesen Vortrag beteiligte sich Herr Geheimrat Hermann.

Herr Professor Dr. Jentzsch sprach sodann über „deutsche Grönlandforschungen“ unter Vorlage eines Exemplars des soeben erschienenen zweibändigen Werkes über die deutsche Grönlandexpedition, das vom Verfasser unserer Gesellschaft geschenkt worden ist. Mit einer gewissen persönlichen Teilnahme hat unsere Gesellschaft diese Forschungsreise verfolgt. Ist doch der Leiter derselben, Dr. Erich v. Drygalski, ein Sohn unserer Stadt und ein ehemaliger Schüler des Kneiphöfischen Gymnasiums, und sein geologischer Mitarbeiter Dr. E. Vanhöffen ist ein Wehlauer Kind, hat in Königsberg studiert und ist am hiesigen mineralogischen Institut Assistent gewesen. Auch bei der Bearbeitung des mitgebrachten

Materials sind Ostpreussen beteiligt, so für die Pflanzen der Königsberger Dr. Abromeit und für die Grönländerschädel der Direktor der Allenberger Provinzial-Irrenanstalt Dr. Sommer. Alle diese Herren sind Mitglieder der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, und diese hat die Ehre gehabt, die von der deutschen Ritter-Gesellschaft in Berlin ausgerüstete, von Sr. Majestät dem Kaiser ganz erheblich unterstützte Expedition durch Darleihung von Büchern sowie eines wissenschaftlichen Instruments fördern zu können, die alle wohlbehalten aus Grönland wieder in Königsberg eingetroffen sind. Auch in anderer Hinsicht waren die wissenschaftlichen Beziehungen Ostpreussens zu der Expedition recht nahe. Denn wenn wir heute auch finden, dass der Boden Ostpreussens (und des norddeutschen Flachlandes überhaupt) mit seinen Geschieben und erratischen Blöcken von Norden her durch zusammenhängende, gletscherartige Eismassen hierher gebracht worden ist, so können wir doch eine nähere Vorstellung dieses überwältigenden Gedankens nur dadurch gewinnen, dass wir lebende Gletscher untersuchen. Die Gletscher der Alpen sind aber viel zu klein, um mit jenen urweltlichen Eismassen verglichen werden zu können. Den einzigen Vergleich bietet (abgesehen von dem Südpol) das Eis Grönlands. Die Aufgabe der Expedition war nun nicht die Entdeckung unbekannter Länder oder die Auffindung neuer Wege, sondern die planmässige Erforschung des grönländischen Landeises und seiner Bewegung, wie der damit im Zusammenhang stehenden Erscheinungen. Indem die Expedition zielbewusst in jenem unwegsamen Lande ein verwickeltes System von Messungen ausführte, hat sie die allgemeine Physik des Wassers und Eises sowie die spezielle Kenntnis der irdischen Gletscher mächtig gefördert und damit zugleich eine Grundlage geschaffen für die theoretische Bearbeitung der norddeutschen Gletscherablagerungen, welche etwa die Hälfte des sogenannten, in unserer Provinz durchschnittlich 100 m mächtigen, Diluviums ausmachen. Daneben sind viele andere Wissenszweige gefördert worden. So konnte der Vortragende einige von ihm bestimmte, durch Dr. Vanhöffen dem Provinzialmuseum geschenkte Schnecken und Muscheln des Eismeeres vorlegen, von denen einige mit diluvialen Funden genau übereinstimmen. Es ist unmöglich, den reichen Inhalt des Werkes auf engem Raum auch nur anzudeuten, es muss also genügen, dass auf seine Bedeutung wenigstens hingewiesen wurde.

Zum Schluss sprach der Vorsitzende Herrn Hofapotheker Hagen den Dank der Gesellschaft aus für die Ueberweisung einer grossen Anzahl älterer Jahrgänge ihrer „Schriften", die im Interesse des litterarischen Tauschverkehrs immer erwünscht sind.

Sitzung der biologischen Sektion vom 28. April 1898.

Vorsitzender Herr Dr. Weiss. Es tragen vor: Herr Dr. Lindemann (als Gast): „Ueber die Wirkungen des Tetraaethylphosphonium auf den tierischen Organismus."

Herr Dr. Weiss: „Ueber die Abspaltbarkeit von Kohlehydrat aus Eiweiss." Der Vortragende teilt Versuche mit, in denen es ihm gelang, aus reinem Eiweiss des Hühnereierweissen einen Zücker abzuspalten, welcher krystallisierte, seiner Zusammensetzung nach der Rhamnose isomer war. Eine Elementaranalyse ergab die Formel für den krystallinischen Körper $C_6 H_{12} O_5 + H_2 O$.

Allgemeine Sitzung am 5. Mai 1898.

Im Deutschen Hause.

Der Präsident der Gesellschaft, Herr Geheimrat Hermann, eröffnete die Sitzung mit der Mitteilung, dass der Berliner Bezirksverein der deutschen Chemiker sein Mitgliederverzeichnis der Gesellschaft überwiesen habe. Der Direktor des hiesiegen Zoologischen Museums, Herr Prof. Dr. Braun, hielt darauf einen Vortrag: „Zur Erinnerung an Rudolf Leuckart", an den Herr Prof. Dr. Jentzsch einige Erinnerungen aus der Zeit knüpfte, in welcher er als Student zu den Zuhörern Leuckarts gehörte.

Sodann sprach Herr Prof. Dr. Volkmann über „Newtons Philosophiae naturalis principia mathematica und ihre Bedeutung für die Gegenwart" und lies während seines Vortrags die drei zu Lebzeiten Newtons erschienenen Originalausgaben der Werke aus den Jahren 1687, 1713, 1726 cirkulieren. — Der Inhalt des Vortrags ist im Zusammenhang mit dem Vortrage vom 13. Januar „Ueber Boltzmanns Vorlesungen über die Principien der Mechanik" in unsern Schriften als Abhandlung zur ausführlichen Darstellung gelangt.

Schliesslich sprach Herr Privatdocent Dr. Rahts über: „Neuere Messungen über die Veränderungen der geographischen Breite."

Die Frage über die Veränderlichkeit der geographischen Breite hat die Astronomen seit den Untersuchungen von C. A. F. Peters, die in den vierziger Jahren dieses Jahrhunderts an dem Vertikalkreise der Pulkowaer Sternwarte angestellt und später von Nyrén wieder aufgenommen wurden, beschäftigt; ist aber besonders eifrig seit etwa 10 Jahren studiert worden, Dank dem Interesse, welches die internationale geodätische Gesellschaft der Lösung dieser Frage widmete. Durch korrespondierende Beobachtungen an verschiedenen Sternwarten der Erde sind seit 1890 die Schwankungen der Polhöhe mit grosser Sorgfalt verfolgt worden, und es hat sich gezeigt, dass der Nordpol, das ist der Punkt, in welchem die Drehungsachse der Erde die Oberfläche trifft, im wesentlichen um einen festen Punkt in etwa 14 Monaten einmal in entgegengesetzter Richtung wie der Zeiger der Uhr herumwandert, doch ist die Bewegung weit davon entfernt, einer gleichförmigen Kreisbewegung zu ähneln. Sowohl die Entfernung von dem festen Pnnkte als auch die Geschwindigkeit, mit welcher der Nordpol sich um denselben bewegt, variieren fortwährend. Wegen dieser Unregelmässigkeiten scheint es nicht möglich, die Bewegung des Poles durch Rechnung für beliebige Zeit zu verfolgen und vorauszubestimmen, obwohl in dieser Hinsicht verhältnismässig glückliche Versuche von Chandler in Cambridge Mass. und neuerdings von Gonnessiat in Lyon gemacht sind, es wird vielmehr nötig sein, die Veränderungen der geographischen Breite an geeigneten Stationen dauernd zu verfolgen.

Am günstigsten für diesen Zweck sind Stationen, welche anf demselben Parallelkreise liegen und einigermassen gleichmässig auf demselben verteilt sind. Unter anderen sind die vier Orte: Otawara in Japan, Algier in Afrika, Portsmouth-Norfolk in Virginia und Castroville in Kalifornien, die alle nahezu auf dem 37. Grade nördlicher Breite liegen, vorgeschlagen worden. Begnügt man sich mit drei Stationen, so würden die Orte Midsusawa in Japan, Cagliari in Sardinien und Colorado-Springs in Colorado auf dem 39. Grade eine noch gleichmässigere Verteilung haben. Das Streben der internationalen geodätischen Gesellschaft geht nun dahin, an vier oder drei passend gewählten Orten mit gleichen Instrumenten und nach derselben Methode dauernd Beobachtungen ausführen zu lassen und dadurch die Veränderungen der geographischen Breiten zunächst für diese gewählten Stationen dann aber durch Rechnung für alle übrigen Punkte der Erde festzustellen.

Was die Ursache der genannten Variationen betrifft, so hat sich gezeigt, dass geologische Veränderungen wie sie auf der Erde vor sich gehen, zu ihrer Erklärung nicht ausreichen, dagegen können Druckverschiedenheiten im Winter und Sommer, wie sie nachweisbar auf der südlichen fast ganz vom Ocean bedeckten Erdhälfte und auf der grosse Ländermassen aufweisenden nördlichen Hälfte stattfinden,

zur Erklärung herbeigezogen werden. Ein Blick auf die Isobarenkarten der Erde zeigt, dass sich während des Winters auf der nördlichen Hemisphäre, die mit 40 % Festland bedeckt ist, über den Kontinenten eine bedeutende Anhäufung von Luft bildet, die im Sommer, wenn das Festland sich stärker erwärmt als das Meer, in der Höhe abfliesst und einer Luftdruckdepression Platz macht, während jetzt die Luftmassen über den beiden grossen Meeresbecken der nördlichen Halbkugel, dem nordatlantischen nordpacifischen Ocean, sowie über den Kontinenten und den umliegenden Meeren auf der südlichen Erdhälfte sich ablagern und hier barometrische Maxima bilden, wo im Januar relativ niedriger Luftdruck geherrscht hat.

Diese im Laufe des Jahres auf der Erde wandernden Luftmassen kann man sich als Quecksilberschicht von der auf den Isobarenkarten in Millimetern angegebenen Höhe denken. Der Ueberdruck, der im Sommer auf dem einen, im Winter auf einem andern Teile der Erde lastet, lässt sich berechnen und daraus kann die Wirkung desselben auf die Lage der Hauptträgheitsaxe der Erde bestimmt werden. Aus einer solchen Rechnung, die von Spitaler in seiner Abhandlung „Die Ursache der Breitenschwankungen" nach den Hannschen Isobarenkarten der Erde ausgeführt ist, ergiebt sich, dass die Druckdifferenzen im Jahre gross genug sind, um die beobachteten Schwankungen der Polhöhe zu erklären.

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 9. Mai 1898.

Herr Prof. Dr. Mügge sprach über „plastische Krystalle."

Sitzung der mathematisch-physikalischen Sektion am 12 Mai 1898.

Im mathematischen Institut. Vorsitzender Herr Prof. Dr. Volkmann. Herr Dr. R. Löwenherz spricht als Gast über „die Phasenregel und ihre chemischen Anwendungen."

Herr Dr. E. Neumann spricht als Gast über „elektrostatische Potentialprobleme".

Sitzung der chemischen Sektion am 26. Mai 1898.

Herr Nickell spricht als Gast „Ueber die Synthese von Alkaloiden".

Sitzung der biologischen Sektion am 26. Mai 1898.

Vorsitzender Herr Dr. Weiss. Es tragen vor: Herr Dr. Theodor „Ein Fall von Spina bifida mit vollkommener Doppelteilung des Rückenmarkes".

Herr Meirowski stud. med. (als Gast): „Ueber das galvanische Wogen des Muskels".

Es wird beschlossen, die Sitzungen in Zukunft in einem separierten Zimmer eines Restaurants abzuhalten.

Allgemeine Sitzung am 2. Juni 1898.

In der Aula des Altstädt. Gymnasiums.

Der Präsident, Herr Geheimrat Hermann, eröffnete die Sitzung mit folgender Ansprache: Vor etwas mehr als acht Jahren beging unsere Gesellschaft in festlicher Weise das 100jährige Jubiläum ihrer Gründung. Auch in diesem Jahre könnten wir ein Jubiläum feiern; am 6. Juli 1798 beschloss die Gesellschaft, ihren Sitz von Mohrungen nach Königsberg zu verlegen. Da wir im Juli keine Sitzung halten, so sind wir genötigt, ein wenig vorzugreifen; und das wird nichts schaden, da wir nicht beabsichtigen, ein anspruchsvolleres Jubiläumsfest zu begehen, sondern uns nur still und dankbar der Männer zu erinnern, deren Bildungsdrang und Thatkraft unsere Gesellschaft ihre Gründung, und deren tiefer Einsicht sie den glücklichen Schritt ihrer Verlegung in die Provinzialhauptstadt verdankt, nämlich der erste Direktor der Gesellschaft, Landrat Köhn, genannt Jasky, und der Landschaftsdirektor Graf v. Finkenstein. Gestatten Sie mir, Ihnen den Bericht über jene denkwürdige Sitzung aus der Königl. Preussischen Staats-, Kriegs- und Friedenszeitung vom Montag den 23. Juli 1798 wörtlich zu verlesen; ich verdanke ihn der Freundlichkeit des Herrn Redakteur Hensel von der Hartung'schen Zeitung; er lautet in der damaligen Orthographie:

Königl. Preussische Staats-, Krieges- und Friedenszeitungen.
59. Stück. Montag den 23. July 1798.

Mohrungen vom 5. Jul.

An dem heutigen Tage, da die Königl. Oekonomisch-Physicalische Gesellschaft ihre Generalversammlung hielt, wurde, nachdem der Director derselben, Herr Landrath Köhn von Jaski, die Sitzung durch eine Rede und Anzeige der im verflossenen Jahre vorgekommenen Geschäfte eröfnet hatte, einmüthig beschlossen, dass die Gesellschaft in Zukunft, um ihren Würkungskreiss zu vergrössern, und sich in mehr Thätigkeit zu setzen, ihren Sitz nach Königsberg verlegen wolle. Die zu diesem Zwecke von dem Herrn Reichsgrafen von Finkenstein gemachten Vorschläge wurden einmüthig angenommen, und zum Transporte der Bibliothek-, des Naturalien-Cabinets, und der Maschinen die erforderliche Massregeln getroffen. Es sind der Gesellschaft einige Zimmer auf dem Königl. Schlosse zu Königsberg eingeräumt worden. — Sodann wurden zwei eingeschickte Abhandlungen über den Flachsbau, worunter eine das Motto: medio tutissimus ibis, hatte, imgleichen eine Abhandlung von Herrn Aycke zu Danzig, über die Bestandtheile der Acker-Erde, und eine Abhandlung vom Herrn Apotheker Kugelan (Kugelman?) zu Osterode, über die Vertilgung einiger Hüpf-Käfer, durch den Herrn Pfarrer Dittmann vorgelesen. — Herr Negotiant Grübnau aus Elbing, beschenkte das Münz-Cabinet mit einer Anzahl silberner und kupferner alten Münzen, nebst einer genauen Beschreibung derselben. Herr Amtsrath Krispien überreichte der Gesellschaft im Namen der Frau von Heisler zu Lublin, eine mit sehr vieler Kunst in Seide schön gestickte Landschaft. Am Ende der Sitzung wurde der Herr Erzpriester Goldbek zu Schaken, zum ordentlichen Mitgliede in der Gesellschaft aufgenommen.

Die Hoffnungen, welche sich an die Uebersiedelung in die alte Universitätsstadt knüpften, sind infolge der furchtbaren Zeit, welche der Uebersiedelung bald folgte, erst ziemlich spät in Erfüllung gegangen, aber sie haben sich erfüllt. Die Preussischen Landwirte und Grossgrundbesitzer, welche die ersten Mitglieder stellten, sind ihr treu geblieben, und Gelehrte, Offiziere Industrielle, Kaufleute, kurz Gebildete aller Zweige sind reichlich hinzugekommen; aus dem ersten, noch ziemlich planlosen Sammeln ist ein zielbewusstes und auf bestimmte Gebiete concentriertes Zusammenfügen, aus dem kleineu, ein oder zwei Zimmer füllenden Kuriositäten-Kabinet, mit welchem die Gesellschaft nach Königsberg zog, unser Provinzial-Museum, aus einer kleinen Büchersammlung unsere reiche Bibliothek, aus den handschriftlichen Akten die stattliche Bänderreihe unserer Schriften geworden; und die Gegenstände unserer Verhandlungen erstrecken sich längst nicht mehr bloss auf provinzielle Interessen, sondern umfassen alle Zweige der Naturforschung und Mathematik, wir sind fast mehr physikalisch als ökonomisch geworden.

Besonders erfreulich ist es mir, der Gesellschaft Mitteilung machen zu können von einer aus Anlass dieser hundertjährigen Erinnerung uns gewordenen grossartigen Zuwendung. Unser Mitglied, Herr Stadtrat Dr. Walter Simon, dessen grossherzige Thätigkeit für alle öffentlichen Interessen bewährt und allbekannt ist, hat uns 4000 Mark zur Stellung einer Preisaufgabe überwiesen. Der Vorstand hat beschlossen, diese Zuwendung anzunehmen, und sich auch mit dem Thema der Aufgabe und den Bewerbungs-Bedingungen, welche ich auf Wunsch des Herrn Stifters, und nach Beratung mit einzelnen Persönlichkeiten entworfen habe, einverstanden erklärt. Ich werde den Entwurf der Preisausschreibung der Versammlung zur definitiven Genehmigung und zur Geltendmachung etwaiger Abänderungswünsche vorlegen.

Zuvor aber beantrage ich, die Versammlung wolle den Vorstand beauftragen, Herrn Stadtrat Dr. Simon den Dank der Gesellschaft für seine höchst wertvolle und von einem fruchtbaren Gedanken getragene Zuwendung durch ein Schreiben auszusprechen.

Diesem Antrage stimmt die Versammlung zu, ebenso der Fassung der vorgeschlagenen Preisausschreibung. Die Aufgabe verlangt

> „eine Arbeit, welche auf dem Gebiete der pflanzlichen oder tierischen Elektricität entweder fundamental neue Erscheinungen zu Tage fördert, oder hinsichtlich der physikalischen Ursache der organischen Elektricität oder ihrer Bedeutung für das Leben überhaupt oder für bestimmte Funktionen, wesentlich neue Aufschlüsse gewährt."

Zur Bewerbung ist Jeder ohne Unterschied berechtigt. Die Bewerbungsarbeiten müssen gedruckt oder handschriftlich in deutscher, französischer, englischer oder italienischer Sprache bis zum 31. Dezember 1900 an den Vorstand der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft eingesandt werden und dürfen keinenfalls vor dem 30. September 1898 veröffentlicht sein. Der Preis beträgt 4000 Mk. Er kann auch einer nicht zur Bewerbung eingelieferten Arbeit zuerkannt werden, falls keine der eingesandten prämiiert wird. Sollte keine Arbeit des Preises würdig erscheinen, so stehen für weniger bedeutende aber doch wertvolle Arbeiten der angegebenen Richtung zwei kleinere Preise von je 500 Mk. zur Verfügung. Das Urteil über die Preisarbeiten wird am 6. Juni 1901 in der Generalversammlung der Gesellschaft verkündet und sofort veröffentlicht werden. Ueber den nicht zur Prämiierung verwendeten Teil des Betrages von 4000 Mk. behält sich die Gesellschaft in Gemeinschaft mit dem Stifter des Preises die Verfügung vor. Ein Abdruck der Preisausschreibung ist diesem Bande der Schriften angehängt.

Der Präsident teilte ferner mit, dass die Société Nationale d'Horticulture de France in Paris zum Besuch ihrer Gartenbauausstellung eingeladen hatte.

In der nun folgenden

Generalversammlung

gab der Rendant der Gesellschaft, Herr Fabrikbesitzer E. Schmidt, den Kassenbericht, gegen den die Versammlung nichts einzuwenden hatte.

Darauf werden gewählt:

I. als ordentliche Mitglieder:

1. Herr Dr. Ernst Büschler.
2. = Kaufmann Gustav Hoffmann.
3. = Redakteur C. Lubowski.
4. = Privatlehrer der Mathematik Hans Reuter.
5. = praktischer Arzt Dr. Wachholtz.
6. = cand. phil. Teichert.

II. als auswärtige Mitglieder:

1. Herr Kataster-Kontroleur Adamczyk in Pr. Holland.
2. = Rittergutsbesitzer Buchholz auf Regulowken.
3. = Landwirt V. Georgesohn in Gr. Hasselberg.
4. = Seconde-Lieutenant Krautwald in Insterburg.
5. = Rittergutsbesitzer Parschau auf Grodzisken.
6. = Postdirektor H. Schrock in Zeitz.
7. = Rittergutsbesitzer Uhse auf Gansenstein.
8. = Pfarrer Wriedt in Rossitten.

Nach Schluss der Generalversammlung erhielt Herr Oberlehrer Dr. Troje das Wort zu dem angekündigten Vortrage „Ueber diskontinuierliche Flüssigkeitsbewegungen“. Diskontinuierliche Flüssigkeitsbewegungen sind solche, bei denen die Geschwindigkeit nicht durch den ganzen von der Flüssigkeit erfüllten Raum eine stetige Funktion des Ortes ist; es handelt sich hier also um Rotationen bezw. Strömungen einer Flüssigkeit in einer anderen. Das Gebiet derartiger Bewegungen ist durch zwei grundlegende Arbeiten von Helmholtz im Jahre 1858 und 1868 erschlossen worden. Nach einer kurzen Uebersicht über die von jenem gefundenen Sätze von Wirbellinien, Wirbelfäden und die an sie anknüpfende Theorie der Wirbelatome von William Thomson ging der Redner zu dem Problem der Strömungserscheinungen einer Flüssigkeit in einer gleichartigen über. Hier sind von Kirchhoff unter gewissen einschränkenden Bedingungen die Grenzen freier Strahlen durch Rechnung gefunden worden. Doch lässt sich diese nur durchführen, wenn die Flüssigkeit als eine vollkommene vorausgesetzt, d. h. von der Reibung der strömenden Teilchen an einander abgesehen werden kann. Würde man die Reibung mitberücksichtigen, so sähe man sich zu dem Schlusse gezwungen, dass der Einfluss eines strömenden auf ein ruhendes Teilchen unendlich gross wird. Danach hätte es den Anschein, als ob die ganze Flüssigkeitsmasse alsbald mit in die Strömung hineingezogen werden müsste. Dem widerspricht offenbar die Erfahrung, welche die Möglichkeit solcher Strömungen (Golfstrom etc.) zeigt. Um diese Schwierigkeit zu beseitigen, untersuchte Oberbeck in einer älteren, scheinbar weniger bekannt gewordenen Arbeit die Bedingungen der Strahlbildung experimentell in einfacher aber sehr hübscher Form. Sein Apparat gestattete gleichzeitig die Bildung und Wirkung kreisförmiger Wirbelringe auf einander bequem und klar zu beobachten und erlaubt zudem die Projektion. Er besteht aus einem Glasrohr mit aufwärts gebogenem gerade abgeschnittenem Ende, welches sich in einem grossen prismatischen, mit Wasser gefüllten Glasgefäss befindet. Mit diesem Glasrohr kommuniziert durch einen Gummischlauch ein Trichter mit Hahn, dessen Hoch- oder Tiefstellung das darin befindliche mit Fuchsin gefärbte Wasser unter jedem gewünschten Ueberdruck aus der Rohröffnung heraustreibt. Mit diesem Apparat wurden dann die wesentlichsten der Oberbeckschen Versuche wiederholt. Sie zeigen, dass bei geringen Ueberdrucken sich stabile Strahlen bilden können; die Wirkung der Reibung macht sich in einer dem Strahl voranschreitenden, sich spiralig einrollenden, glockenförmigen Reibungsfläche bemerkbar. Bei grösseren Ueberdrucken (über 100 mm) wird der Strahl ganz instabil. Daran knüpften sich Experimente mit einem sich an der Grenze der Stabilität befindenden Gasstrom, einer sogenannten sensiblen Flamme, welche bei dem leisesten zischenden Geräusch zusammenzuckt. Mit dem Hinweis auf die Bedeutung der Wirbelfäden, von welchen eine wesentliche Eigenschaft ebenfalls experimentell gezeigt werden konnte, für eine mechanische Theorie der magnetischen Kraftfelder, wie sie neuerdings in konsequenter Weise von Ebert durchgeführt ist, schloss der Vortrag.

Die Anwendung des Skioptikons durch den Vortragenden ermöglichte es den Anwesenden, seinen Aasführungen auch mit dem Auge zu folgen.

Darauf spricht Herr Dr. med. Braatz über „Wissenschaft und Volksmedizin“.

Volksmedizin und Wissenschaft stehen in einem Gegensatz. Ja, die Volksmedizin sucht gerade absichtlich sich in einen solchen Gegensatz zur Wissenschaft zu stellen. Aber trotzdem ist es von Interesse, ihre Beziehungen zu einander näher anzusehen. Vieles von den medizinischen Anschauungen und Heilmitteln, die heute im Volke noch in hohem Ansehen stehen, findet man in längst vergangenen Zeiten bei den damaligen Aerzten allgemein vertreten. Alte Theorieen, längst als hinfällig erkannt und als innerlich unhaltbar überwunden, werden vom Volke Jahrtausende hindurch in treuer Tradition gleichsam wie Versteinerungen aufbewahrt.

In der Theorie ist besonders unverwüstlich die alte Lehre von den Säften. Das sind die vier Cardinalsäfte der alten Universalpathologie, welche im ganzen Altertum, so auch bei Galen, die grösste Rolle spielen: 1. gelbe Galle, 2. schwarze Galle, 3. Schleim, 4. Blut. Alles kam auf die richtige Mischung (Crasix, von *κεράννυμι* mixta). Wo die Mischung richtig war, war der Mensch gesund, war die Mischung in Unorduung oder die Säfte verdorben, so war die Krankheit da. Noch heute trifft man häufig Anschauungen, die ganz auf dem Standpunkt der alten Crasenlehre stehen.

In welcher Nähe nun manchmal alte Theorieen stehen, sind wir uns nicht immer bewusst. So ist es z. B. höchst wahrscheinlich, dass Schiller, als er das Punschlied (Vier Elemente, innig gesellt etc.) dichtete, jener Lehre des Empedokles von jenen vier Elementen „Feuer, Wasser, Luft und Erde“ noch recht nahe gestanden hat.

Aber dem Volke liegt wenig an Theorieen, es verlangt Heilmittel. Auch hier finden wir ganz merkwürdige Beziehungen. Eine grosse Anzahl von Volksmitteln wurde in grauen Vorzeiten von den Aerzten verordnet und sind jetzt eigentlich ganz unmöglich geworden.

Vor zwölf Jahren bekam ich einen lettischen Fischerbauer in Behandlung, der sehr gefährlich an einer brandigen Halsentzündung erkrankt war. Er hatte auf Rat einer alten Frau Rattenkot in Kamillenthee innerlich einbekommen. Ein anderes mal fand ich die Stichwunde, welche sich ein kleines Mädchen durch Fall auf ein Messer in der Herzgegend zugezogen, mit dampfendem Pferdemist belegt.

So frappiert und unwillig man darüber im Anfang ist, so sind solche Fälle dennoch keine grosse Seltenheit. Auch hier in Ostpreussen, sowie anderwärts, z. B. in Mecklenburg, kommen ähnliche Volkskuren vor. Diese Mittel waren aber in alten Zeiten bei den Aerzten in grossem Ansehen. Schon bei den Aegyptern vor 4—5000 Jahren, wie die Aufzeichnungen in Papyrus Ebers lehren. Koth von Hunden, Katzen, verschiedenen Vögeln, Krokodilen, Schweinen, Wespen und Menschen („Schreiberkot"), sind dort in Verbindung mit allen möglichen Mitteln häufig zu finden.

In zweiten Jahrhundert n. Chr. betont Galen noch besonders, dass ein tüchtiger Arzt dieserlei Mittel nicht vernachlässigen dürfe. Und so kann man diese Medikamente durch alle die folgenden Jahrhunderte hindurch verfolgen.

Vielleicht die urälteste Behandlungsmethode ist das Besprechen, das die Anrufungeu der Götter und allerlei Beschwörungsformeln zum Untergrunde hat. Ausserhalb der Wissenschaft und als Volksmedizin vielfach im Gebrauch ist die Homöopathie. Ihr Begründer ist Hahnemann (Ende des vorigen, Anfang unseres Jahrhunderts). Seine Lehre wurzelt in dem Satz, dass man eine Krankheit mit demjenigen Mittel bekämpfen soll, welches, in den gesunden Körper eingeführt, jener Krankheit ähnliche Symptome hervorbringt (Similia similibus). Hier zeigt sich gleich im Anfang eine grosse Schwierigkeit, die zufälligen Erscheinungen nach dem Einnehmen eines Mittels von dem wirklich durch dasselbe verursachten zu unterscheiden. Hahnemann half sich dadurch, dass er zuerst alles notierte, was in der Zeit nach dem Einnehmen eines Mittels auftrat, manchmal sogar hunderte, ja bis tausend Symptome, und suchte dann nach seinem Gutdünken eines aus und bezeichnete dieses als Hauptsymptom. Ein zweiter Hauptgrundsatz war die Annahme, dass eine Medizin desto wirksamer wird, je mehr sie verdünnt wird. Anfangs hatte Hahnemann mit den gewöhnlichen Medizinaldosen gearbeitet, sah aber bald ein, dass man mit solchen Gaben kein Similia similibus treiben konnte, da sich die Krankheit dann verschlechterte. Um dies zu vermeiden, nahm er immer kleinere und kleinere Gaben. Er nahm z. B. schliesslich zwei Tropfen oder einen Tropfen von einem Pflanzenextrakt, that ihn in ein Glas mit 99 Teilen Wasser, nahm dann aus diesem Glase wieder einen Tropfen und brachte ihn in ein zweites Gläschen mit 99 Teilen Wasser, von diesem in ein drittes und kam so auf Verdünnungen, in welchen von dem ursprünglichen Stoff nur ein Dezilliontel enthalten war. Die anderen Verdünnungen sollten dann kräftiger gegen die Krankheit wirken, als die ursprüngliche, unverdünnte Substanz. Ja, schon das blosse Riechen an seinen Verdünnungen sollte wirksam sein. Verstehen können wir solche Spekulationen nur, wenn wir die Zeit berücksichtigen, in welcher die Homöopathie entstand. Das war eine der traurigsten Epochen der deutschen Medizin. Es konnten sich damals auch in der allgemeinen Medizin Theorieen an den Tag wagen, die nicht weniger auffallend waren, wie die Lehren der Homöopathie und zwar unter dem nur scheinbar wissenschaftlichen Deckmantel der damals herrschenden Naturphilosophie. Da hiess z. B. ein Satz, eine Definition von Krankheit: „Krankheit ist das Inadaequatsein der organischen Thätigkeit zu ihrem Exponenten (Troxler) oder gar: „Entzündung ist das Ergriffensein des elektrischen Moments in den Dimensionen" (!) u. s. w., kurz, es herrschte damals in der deutschen Medizin keine naturwissenschaftliche induktive Forschung, sondern die Spekulation und die Phantasie. Und die Homöopathie ist ein aus jener Zeit herstammendes Ueberbleibsel der alten spekulativen Conjecturalmedizin, die sich nur an die Symptome der Krankheit hielt. Das dogmatische Lehrgebäude der Homöopathie ist aufgerichtet worden in einer Zeit, wo es weder eine Wissenschaft der Chemie gab und man auch noch keinen Einblick in die Natur der pathologischen Veränderungen der Körpergewebe hatte, wo es noch keine Mikroskopie gab. Die exaktere Richtung nahm erst ihren Anfang mit dem grossen Physiologen Johannes Müller (1833), dessen Schüler dann hauptsächlich die Grundlagen für unsere jetzigen modernen Anschauungen ausgearbeitet haben. Einen gewaltigen Schritt vorwärts hat dann in allerneuester Zeit uns die neue Wissenschaft der Bakteriologie geführt, die uns erst mit den Ursachen der Infektions-Krankheiten näher bekannt gemacht hat.

Eine jahrhundertelange Entwickelung hat dazu gehört, um die Medizin auf ihren jetzigen Standpunkt zu bringen. Die Wissenschaft überwindet in methodischer Weiterarbeit ihre Irrtümer. Der Volks-

medizin, die ausserhalb der Wissenschaft steht, fehlen die Kräfte dazu. Sie bewahrt nicht nur uralte, längst erwiesene Irrtümer der Medizin mit grosser Zähigkeit auf, sondern sie fügt bei ihrem roh empirischen Vorgehen zu jenen alten Irrtümern unaufhörlich noch neue dazu.

Herr Professor Dr. Jentzsch teilte mit, dass Herr Professor Lindemann in München ein Exemplar seiner „Gedächtnisrede auf Philipp Ludwig von Seidel“ eingeschickt habe und gab einen Bericht über Einzelheiten dieser Abhandlung. Derselbe legte ferner einen Separatabzug seiner Abhandlung „Maasse einiger Rentierstangen aus Wiesenkalk“ (aus dem Jahrbuch der Geologischen Landesanstalt) vor.

Zum Schluss dankte der Präsident Herrn Direktor Dr. Babucke für die Aufnahme der Gesellschaft in der Aula des Altstädtischen Gymnasiums und schloss dann die Sitzung.

Sitzung der mathematisch-physikalischen Sektion am 9. Juni 1898.

In der königlichen Sternwarte. Vorsitzender Herr Professor Dr. F. Meyer.

Geschäftliches. Auf Antrag des Herrn Professor Dr. F. Meyer wird beschlossen, dass denjenigen Mitgliedern der Gesellschaft, die es wünschen, die Tagesordnung der mathematisch-physikalischen Sektion auf ihre Kosten durch Postkarte einige Tage vor der Sitzung mitgeteilt werden soll.

Herr Professor Dr. H. Struve zeigte dann die neuen Einrichtungen der Sternwarte, im besonderen das neue Passageinstrument und den im neu erbauten Turme aufgestellten neuen Refractor, mit dem einige Planeten und Doppelsterne von den Anwesenden beobachtet werden konnten.

Sitzung der mineralogisch-geologisch-paläontologischen Sektion am 13. Juni 1898.

Herr Dr. E. Schellwien machte folgende „Mitteilungen zur Stammesgeschichte der Foraminiferen“. Der Vortragende begründete die Wichtigkeit phylogenetischer Beobachtungen bei den Foraminiferen, da sie die einzige Gruppe von einzelligen Tieren seien, welche fossil häufig vorkämen. Er besprach dann die älteren Versuche, diese formenreiche Tiergruppe systematisch zu ordnen, Versuche, die sich sämtlich nur an die äussere Gestalt der Gehäuse hielten und die zu einer ganz unnatürlichen Anordnung der Formen führten. Der gleiche Fehler haftete auch dem neueren Systeme an, welches die Foraminiferen nach dem Schalenmaterial in die beiden grossen Abteilungen der sandschaligen und der kalkschaligen Formen trennte und die ebenfalls eng verwandte Typen auseinanderriss, während es wieder sehr verschiedene nur darum zusammenstellte, weil das Schalenmaterial das gleiche war. Dieses System wird noch heute in sämtlichen Lehrbüchern der Paläontologie zu Grunde gelegt, eine Thatsache, die um so befremdlicher ist, als schon zu Ende der achtziger Jahre eine neue Einteilung von Neumayr gegeben wurde, welche zu weit befriedigerenden Resultaten führte. Neumayr versuchte nämlich unter Zugrundelegung phylogenetischer Beobachtungen zu einer natürlichen Anordnung der Foraminiferen zu gelangen und dieser Versuch gelang in geradezu überraschender Weise. Bei keiner andern Tiergruppe hat die Paläontologie so vollständige Entwickelungsreihen überliefert wie bei den Foraminiferen und der geniale Blick Neumayrs erkannte die Grundzüge der Entwicklung so richtig, dass seine Einteilung und die von ihm ausgesprochenen Grundsätze für jede künftige systematische Betrachtung der Foraminiferen den Ausgang bilden müssen. Der Vortragende demonstrierte dann einige besonders vollständige Entwicklungsreihen, die er bei seinen eignen Untersuchungen gefunden hatte. Von lokalem Interesse ist dabei vielleicht die Auffindung von vortrefflich erhaltenen Foraminiferen in unsern ostpreussischen, sonst so fossilarmen Zechsteingeschieben. Die betreffende Form ist deshalb von Interesse, weil sie ein richtiges Uebergangsglied in der Miliolidenreihe bildet und die von andern bestrittene Entwicklung derselben aus den Cornu-

spiriden bestätigt. Uebrigens fand der Vortragende dieselbe Form auch in japanischen Kalken auf, welche vermutlich demselben geologischen Niveau angehören. Derselbe ging dann noch auf die von zoologischer Seite auf diesem Gebiete veröffentlichten Arbeiten der letzten Jahre ein und hob die Verdienste Rhumblers hervor, dessen System sich auf der von Neumayr geschaffenen Grundlage aufbaut. Er betonte die Wichtigkeit der von Rhumbler gemachten Beobachtungen und die scharfsinnigen Erklärungen derselben, äusserte aber Zweifel an der Berechtigung mancher Folgerungen, welche Rhumbler zu der Aufstellung des Satzes veranlassen, dass die Ontogenie der Foraminiferenschale im Gegensatz zu den Metazoen in einer „phylogenetisch abfallenden Stufenfolge" verlaufe.

Sitzung der chemischen Sektion am 16. Juni 1898.

Im chemischen Institut. Vorsitzender Herr Geheimrat Professor Dr. Lossen.

Herr Geheimrat Professor Dr. Lossen: „Zur Kenntnis zweibasischer Säuren".

Sitzung der biologischen Sektion am 23. Juni 1898.

Im physiologischen Institut. Vorsitzender Herr Dr. Askanazy.

Herr Professor Dr. Frh. von Eiselsberg: „Zur Physiologie der Schilddrüse".

Herr Dr. Lühe: „Ueber die Conservierung natürlicher Farben".

Sitzung der biologischen Sektion am 27. Oktober 1898.

Im Restaurant „Zum Hochmeister". Vorsitzender Herr Dr. Lühe.

Herr Dr. Ellinger: „Physiologische Beiträge zur Lehre von der Immunität".

Herr Dr. Wachholtz: „Das Schicksal des Kohlenoxyds im Tierkörper".

Allgemeine Sitzung am 3. November 1898.

Im Altstädtischen Gymnasium.

Der Präsident, Herr Geheimer Medizinalrat Hermann eröffnete die Sitzung und erteilte dann Herrn Kirbuss das Wort zu dem angekündigten Vortrage „Ueber Photographieen fliegender Geschosse". Der Vortrag wurde durch Demonstrationen mit dem Skioptikon belebt.

Hierauf sprach Herr Professor Gisevius über „Verwertung der Arbeiten der geologischen Landesanstalt für die Bodenuntersuchung".

Bei der Klassifikation und Beurteilung des Bodens wendete man früher das ökonomische System an, d. h. man benannte die Bodenarten nach den Hauptfrüchten, die auf denselben gediehen, und als die man die Halmfrüchte Weizen, Roggen, Gerste und Hafer ansah. Es entsprach diese Sachlage dem Bedürfnis, das Urteil tüchtiger und erfahrener älterer Landwirte in Worte zu kleiden. Als später einerseits die Hauptfrüchte an Zahl sich bedeutend vermehrten und neben den eben genannten Halmfrüchten

mancherlei Hackfrüchte (Zuckerrüben, Kartoffeln), Hülsenfrüchte und Futterpflanzen als solche auftraten, als andererseits die Naturwissenschaften starken Einfluss auf die Landwirtschaftslehre gewannen, führte man eine gemischte Klassifikation ein, indem man der Beurteilung nach Hauptfrüchten auch die nach verschiedenen Bodeneigenschaften an die Seite setzte, in der Hoffnung, die bei der einen Seite der Beurteilung etwa gemachten Fehler durch die andere Seite der Beurteilung gewissermassen zu korrigieren.

Ueber die Grundzüge der naturwissenschaftlichen Beurteilung des Bodens gingen aber die Vorschläge sehr weit auseinander, so versuchte man Klassifikationen nach den wildwachsenden Pflanzen, nach den Gesteinen, aus denen die Bodenarten entstanden sind, und andere aufzustellen. Schliesslich neigten sich viele der Klassifikation nach „Bodenkonstituenten", d. h. nach mehreren anerkannt wichtigen Bodeneigenschaften verschiedener Art zu. Ein Forscher nennt als solche z. B. wörtlich: 1) Thon, 2) Sande verschiedener Korngrösse, 3) Eisenoxyd, 4) die zeolithartigen Mineralien, 5) kohlensauren Kalk. 6) Humus, 7) Wasser. Eine befriedigende Lösung war indessen mit diesem Vorschlage noch nicht gefunden, da einerseits die gegenseitige Stellung dieser Bodenkonstituenten nicht geklärt schien und es damit auch an einer Beurteilung ihres Wertes für die Fruchtbarkeit des Bodens im einzelnen mangelte, und als andererseits sich auf eine grössere Zahl gleichberechtigter derartiger Fruchtbarkeitsfaktoren kein wohl geordnetes System von Bodenklassen aufbauen liess. Um aber ihren Wert gegenseitig abgrenzen und die eigentlich grundlegenden Faktoren von den von diesen abhängigen trennen zu können und so einfache Grundlagen für eine Bodenklassifikation zu schaffen, dazu bedurfte es noch eines reichlicheren Materials von Untersuchungen und Beobachtungen zur näheren Erforschung der Bodeneigenschaften. So musste es die volle Aufmerksamkeit aller beteiligten Kreise erregen, als die physikalisch-ökonomische Gesellschaft in Königsberg die Initiative zur Erforschung der heimatlichen Bodenverhältnisse 1864 ergriff und später 1874 die geologische Landesanstalt in Berlin diese Arbeiten auf breiterer Grundlage und in Ausdehnung auf ganz Preussen aufnahm, als gleichzeitig die Kartierung des Bodens hiermit verbunden und ausdrücklich die Berücksichtigung der agronomisch wichtigen Bodeneigenschaften dabei betont wurde.

Abgesehen von der Kartierung haben die in dieser Weise jetzt seit über 30 bezw. 20 Jahren fortgeführten Arbeiten der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft und der geologischen Landesanstalt bereits wesentlich zur Klärung der Verhältnisse beigetragen und lassen die folgenden Resultate für die landwirtschaftliche Bodenkunde feststellen. An erster Stelle stellte sich bald die Notwendigkeit einer Trennung der physikalischen und der chemischen Eigenschaften heraus, die als Fruchtbarkeitsfaktoren angesehen werden sollen. Ferner hat man mehr und mehr die „Bodenkonstituenten" auf chemische Eigenschaften oder richtiger auf die wichtigen chemischen Verbindungen im Boden eingeschränkt, so dass man sie im Grunde genommen als „chemische Beschaffenheit der Bodenkörner" zusammenfassen kann. Endlich geht die naturgemässe Entwickelung dahin, ein System der Bodeneigenschaften aufzustellen, in dem einzelne als Grundeigenschaften und andere als aus denselben abgeleitete erscheinen. Unzweifelhaft ist nun die chemische Zusammensetzung eine Grundeigenschaft, aus der sich viele Bodeneigenschaften ableiten lassen, aber nicht alle, und so sehen wir allmählich bei den Untersuchungen eine zweite Grundeigenschaft hervortreten, die Korngrösse, d. h. die Zugehörigkeit der Bodenkörner zu verschiedenen Korndurchmessern. In jedem Boden sind gröbere und feinere Körner in gewisser Weise mit einander gemischt, und es ist gelungen, dieselben mit Hülfe strömenden Wassers in den sogenannten Schlemmapparaten auch bei feinem Korndurchmesser noch von einander zu trennen.

Um nun ein Urteil darüber zu gewinnen, wie gross der Einfluss der Korngrösse auf die Charakteristik des Bodens ist, versuchte der Referent, die Analysen derjenigen Bodenproben zusammenzustellen, welche in den Veröffentlichungen der geologischen Landesanstalt mit einer bestimmten agronomischen Bezeichnung versehen waren; es liessen sich für den vorliegenden Zweck 370 Untersuchungen verwerten. Der Versuch, die Analysen so zu ordnen, dass die Bodenproben immer zu einer Gruppe vereinigt wurden, welche zum grössten Teile aus Körnern eines bestimmten Korndurchmessers bestanden, missglückte durchaus; wohl aber liessen sich die Bodenarten nach steigendem Gehalte an feinsten Teilchen (mit unter 0,01 mm Korndurchmesser) anordnen, wie das an einer graphischen Darstellung sich erläutern liess.

Es zeigen die Sandböden	bis 4%
die lehmigen Sandböden	4 bis 12%
die sandigen Lehmböden	12 bis 20%
die Lehmböden	20 bis 50%
die Thonböden	über 50%

feinster Teile. Allerdings sind die Uebergänge keine ganz scharfen, das erklärt sich aber auch aus dem

thatsächlichen allmählichen Uebergang einer Bodenart in die andere, wie aus der Beeinflussung unseres Urteils über die Bezeichnung der Bodenart bei der Probeentnahme durch die zufälligen Umstände, z. B. durch Nässe oder Trockenheit. Der wirklich in obiger Zusammenstellung nachgewiesene Einfluss der Korngrösse erklärt sich daraus, dass 1) von ihr die Weite der Zwischenräume zwischen den Bodenkörnern und damit die Zirkulation von Wasser und Luft, 2) die Oberflächensumme aller Bodenkörner und damit die Möglichkeit abhängt, die auf der Oberfläche der Bodenkörner sich vollziehenden Vorgänge stärker oder schwächer in die Erscheinung treten zu sehen, dass 3) feine Bodenteilchen von den Verwitterungsagentien ganz durchsetzt werden können, gröbere nur in einer Rindenschicht, endlich dass 4) in den feinsten Teilchen sich die wichtigen kaolinartigen Mineralien anreichern, dass demzufolge der Korndurchmesser in dieser Beziehung auch mit der chemischen Zusammensetzung Hand in Hand geht.

Es scheint in der Korngrösse — wenigstens für die Mineralböden — für die Bodenklassifikation ein neues Einteilungsprinzip gefunden und dieselbe 1) nach der Korngrösse und 2) nach der chemischen Zusammensetzung durchführbar zu sein. Vor allem erwächst aber für die Bodenuntersuchung die Notwendigkeit, der bisherigen Verschiedenheit der Methoden bei der Trennung nach Korngrösse, der sogenannten mechanischen Analyse, ein Ende zu machen und sich an die Methode der geologischen Anstalt anzuschliessen. Für Untersuchungen für praktische Fragen darf sie auch im einzelnen Falle nicht unterlassen werden, lässt sich aber — nach dem Absieben der Teile von über 5 und über 2 mm Durchmesser — auf die Bestimmung der feinsten Teile von unter 0,01 mm Durchmesser einschränken.

Der angekündigte dritte Vortrag musste der vorgerückten Zeit wegen auf eine spätere Sitzung vertagt werden.

Auf dem Vorstandstisch lagen einige neue Eingänge des Provinzialmuseums zur Ansicht aus, so der Stosszahn eines jungen Mammuts aus dem Interglacial, ein Geschenk des Herrn Zelasko, und ein Steinbeil aus Bischofsburg, ein Geschenk des Herrn Oberst von Lichtenberg.

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 10. November 1898.

Im Altstädtischen Gymnasium. Vorsitzender: Herr Oberlehrer Dr. Troje.

Herr Professor Dr. Franz Meyer behandelt: „Zur Oekonomie des Denkens in der Elementarmathematik“ die elementare ebene Trigonometrie in vier kurz skizzierten Lehrstufen, worüber er in den Berichten der Deutschen Mathematiker-Vereinigung Ausführliches veröffentlicht hat.

Herr Oberlehrer Dr. Troje: „Ueber Schulversuche aus dem Gebiete der Dynamik“. Während dem Professor der Experimentalphysik die Anordnung und Verteilung seines Lehrstoffes völlig überlassen ist, muss letzerer auf der Schule dem Auffassungsvermögen der Schüler angepasst und daher zerstückelt werden. Das führt zu einer Reihe von Unzuträglichkeiten, von denen eine besonderer Art herausgegriffen wurde. Das Lehrgebiet der Obersekunda mit seinem dankenswerten, das Interesse mühelos einnehmenden Stoffe (Elektricität und Wärme) wird nach den neueren Lehrplänen in Unterprima von der Mechanik abgelöst, welche in ihrer hier fraglos gebotenen wesentlich mathematischen Behandlung an das begriffliche Denkvermögen des Schülers zumeist recht hohe Anforderungen stellt. Um das Interesse des Schülers trotzdem nicht erlahmen zu lassen, empfiehlt der Vortragende zwei Mittel: einmal eine so weit wie möglich historische Behandlung des Stoffes, welche bei der Bedeutung der Männer, die die Mechanik geschaffen haben, schon an sich gerechtfertigt erscheint; zweitens eine thunlichst häufige Verwendung des Experiments auch hier, welches der klaren Auffassung so schwieriger Begriffe wie Kraft, Masse, Beschleunigung etc. höchst fördersam ist. Im Anschluss daran wurden eine Reihe von Apparaten und Experimenten vorgeführt, welche der Vortragende bei seinem Unterrichte regelmässig benutzt und bewährt gefunden hat. Neu war darunter u. a. ein nur 2,6 m langes Foucaultsches Pendel, welches in Schattenprojektion die durch die Erdrotation bewirkte Abweichung vermöge einer ca. 50fachen Vergrösserung bereits in einigen Minuten zu beobachten gestattete.

Sitzung der chemischen Sektion am 17. November 1898.

Herr Professor Blochmann: „Ueber Metallverbindungen des Acetylens".

Herr Professor Klien: „Nachweis von Futterfett in der Milch".

Sitzung der biologischen Sektion am 24. November 1898.

Im Restaurant „Hochmeister". Vorsitzender Herr Dr. Ellinger.

Es tragen vor: Herr Dr. Fabian (als Gast) über: „Verhalten des Glucosamin im Tierkörper".

Herr Dr. Babucke (als Gast) über „Diphtherie und Pseudodiphtherie".

Herr Dr. Weiss demonstriert den Cowlschen Tierhalter.

Allgemeine Sitzung am 1. Dezember 1898.

Im Deutschen Hause.

Der Präsident der Gesellschaft, Herr Geheimrat Hermann, eröffnet zunächst die

Generalversammlung.

Auf Vorschlag des Herrn Professor Dr. Volkmann wird der bisherige Vorstand durch Akklamation wiedergewählt und zwar

als Präsident: Herr Professor Dr. Hermann, Geheimer Medizinalrat.
„ Direktor: Herr Professor Dr. Jentzsch.
„ Sekretär: Herr Professor Dr. Mischpeter.
„ Kassenkurator: Herr Landgerichtsrat Grenda.
„ Rendant: Herr Fabrikbesitzer Schmidt.
„ Bibliothekar: Herr Assistent Kemke.

Es wurden ferner gewählt

A. als ordentliche Mitglieder:

1. Herr Dr. phil. E. Appel, Assistent am landwirtschaftlichen Institut.
2. „ Dr. med. Ascher, Stadtwundarzt.
3. „ Dr. Bastanier, Assistent am patholog. Institut.
4. „ Dr. med. E. Fabian, Assistent an der Universitäts-Poliklinik.
5. „ Dr. med. J. Frost, Assistent an der landwirtschaftlichen Versuchsstation.
6. „ Oberlehrer Eugen Geffroy.
7. „ Dr. phil. R. Haarmann, Assistent an dem landwirtschaftlichen Institut der Universität.
8. „ Dr. med. Walter Kemke, praktischer Arzt.
9. „ Oberlehrer Kühnemann.
10. „ Cand. med. Liedtke.

B. als auswärtiges Mitglied:

Herr Dr. phil. J. Zawodny in Wien.

Nach Schluss der Generalversammlung übernimmt Herr Professor Jentzsch den Vorsitz und es wird in die allgemeine Sitzung eingetreten.

Herr Professor Dr. Struve, Direktor der königlichen Sternwarte, spricht zunächst „Ueber den neuen Planeten zwischen Erde und Mars".

Dann hält Herr Dr. Hartwich folgenden Vortrag: „Ueber Strompreise verschiedener Deutscher Elektrizitätswerke".

Die Statistik der Elektrizitätswerke für 1896/97 bet. 1897 (Dortmund, W. Crüwell 1898) enthält in diesem Jahre einige neue Zahlenreihen, welche ich als Unterlage für die Erörterung der Frage einer Ermässigung der Strompreise unter Berücksichtigung der durchschnittlichen jährlichen Brenndauer zu verwerten suchen will.

Bisher sind derartige Ermässigungen nur bei wenigen Elektrizitätswerken und auch da teilweise nur in verhältnismässig geringem Betrage eingeführt. Die Mehrzahl der Werke berechnet die Ermässigungen nur nach dem Stromkonsum des Abnehmers. Bei fast allen diesen Werken ist die wirtschaftliche Lage folgendermassen zu charakterisieren: Infolge der auffallend kurzen jährlichea Brenndauer der meisten angeschlossenen Lampen ist die jährliche Arbeitsdauer der Maschinen des Elektrizitätswerkes nur kurz, infolgedessen sind im Verhältnis zu den jährlichen Betriebskosten die Ausgaben für Zinsen und Abschreibungen ausserordentlich hoch; um diese letzteren Ausgaben decken zu können, muss der Verkaufspreis der Hektowattstunde auf das Dreifache bis Sechsfache der Erzeugungskosten festgesetzt werden, und dieser hohe Strompreis verhindert nun seinerseits den Anschluss aller Lampen von hoher Brenndauer. Aus diesem Zirkel werden sich die Elektrizitätswerke befreien müssen, wenn die Elektrizität ein Gebrauchsgegenstand für jedermann werden soll. Diese Befreiung ist leicht durchführbar, denn die kurze Brenndauer der an die Elektrizitätswerke angeschlossenen Lampen liegt nicht in der Natur des Lichtbedürfnisses, sondern in den Tarifen der Werke begründet. Vergleichen wir das Lichtbedürfnis mit der statistisch beglaubigten Brenndauer der elektrischen Lampen:

Die Mehrzahl aller grossstädtischen Gebäude sind Wohnhäuser. In diesen braucht man für Wohnzimmer, Kinderzimmer, Küchen, Flure und Treppen jährlich mindestens durch 1500 Stunden der künstlichen Beleuchtung; falls die Treppen, wie in den älteren Häusern Königsbergs, des Tageslichtes entbehren, so braucht man dort jährlich durch 5000 Stunden künstliche Beleuchtung. Ziemlich kurz ist das Lichtbedürfnis in Schlafzimmern, Kellern und anderen Nebenräumen, sowie in den Gesellschaftsräumen der Wohnungen. Wie finden sich nun die Elektrizitätswerke mit diesen Wohnhäusern ab? In Königsberg hat die Bürgerschaft mit bereitwilligem Entgegenkommen das elektrische Licht in allen möglichen Räumen der Wohnhäuser einzuführen versucht, z. B. sogar mehrfach auf den dunkeln Treppen von 5000stündiger Brenndauer. Aber diese Versuche müssen grossenteils als gescheitert gelten. In Küchen und anderen Wirtschaftsräumen wird elektrisches Licht jetzt garnicht mehr eingeführt, auf den Treppen brennt das elektrische Licht nur für wenige Minuten, wenn der Hausherr einmal spät heimkehrt, sonst werden die Treppen mit Petroleum oder Gas beleuchtet. Selbst in den Wohnzimmern und Speisezimmern brennt eine Petroleumlampe regelmässig, während die dort angebrachten elektrischen Lampen nur bei feierlichen Gelegenheiten angezündet werden. Dagegen wird in Schlafzimmern, Badestuben, Durchgangszimmern und anderen, immer nur auf wenige Minuten zu beleuchtenden Räumen, sowie in den nur an wenigen Abenden zu beleuchtenden Gesellschafts- und Festräumen das eingeführte elektrische Licht auch wirklich benutzt. Die geschilderten Zustände finden sich hier in den Wohnungen der wohlhabenden kaufmännischen Familien als Regel; in den mit elektrischer Beleuchtung versehenen Mietswohnungen von Beamten, Offizieren, Aerzten etc. findet meistens überhaupt kein nennenswerter Stromverbrauch statt. Nur wenige, sehr reiche Leute beleuchten sämtliche Räume ihrer Wohnungen ausschliesslich elektrisch. In den meisten anderen Grossstädten scheinen die Verhältnisse ähnlich zu liegen, wenigstens schliesse ich dieses aus der sehr kurzen Brenndauer der dortigen elektrischen Lampen.

In einer anderen Spalte der genannten Statistik werden die Fabriken, Werkstätten und Lagerräume gezählt. In Königsberg haben die grossen Fabriken schon lange eigene Dynamoanlagen; von mittelgrossen und kleinen Werkstätten haben unsere grösste Druckerei, eine Kuchenbäckerei, einige Fleischerwerkstätten es mit Glühlichtbeleuchtung vom Elektrischen Werk versucht, sie brannten teilweise die ganze

Nacht hindurch und an trüben Tagen auch fast den Tag hindurch, verliessen uns aber des hohen Strompreises wegen und haben teilweise wieder Gas oder Petroleum eingeführt, teilweise eine eigene Dynamoanlage errichtet. Nach diesen Misserfolgen wagen andere Werkstätten den Lichtanschluss an das Werk nicht mehr; und doch ist die Zahl der Werkstätten, welche dringend einer angemessenen künstlichen Beleuchtung bedürfen, hier recht gross, sehr viele derselben liegen in Kellern unter den zugehörigen Ladengeschäften und würden die Lampen in den Tagesstunden brennen, an dreihundert Arbeitstagen je zehn Stunden; sie würden also für das elektrische Werk dieselbe günstige Belastung bilden wie die Elektromotoren, würden aber mit Freuden einen höheren Strompreis bezahlen als die Motoren. In Königsberg sind jetzt in der Rubrik „Fabriken, Werkstätten, Lagerräume" fast nur die Speicher und die Landeplätze der See- uud Flussdampfer enthalten, mit nicht sehr langer Brenndauer, aber für das elektrische Werk ziemlich günstig gelegener Brennzeit. Manche Städte zeigen in dieser Rubrik eine hohe Zahl angeschlossener Lampen, bei einigen derselben scheint das auf einem Sonderabkommen zwischen dem elektrischen Werk und einigen grösseren Fabriken zu beruhen.

Günstig besetzt ist in den meisten Städten die Rubrik „Theater, Cirkus, Gesellschafts- und Vergnügungslokale", die angegebene Brenndauer entspricht dem thatsächlichen Lichtbedürfnis; allerdings geniessen gerade diese Etablissement ats Grosskonsumenten hohe Rabatte auf den Strompreis; die Konkurrenz von privaten Dynamoanlagen kann trotz dieser Rabatte für die Theater noch nicht als völlig überwunden betrachtet werden, ebenso wenig die Konkurrenz des Gaslichtes für vornehme Gesellschaftslokale.

Sehr schlecht besetzt ist dagegen fast bei allen elektrischen Werken die Gruppe der Gasthöfe, Restaurants und Cafés. Ein flott gehendes Restaurant muss circa 2000 jährliche Brennstunden haben, ein Café noch erheblich mehr (Heilbronn 1896 2333 Stunden, München 1897 2760 Stunden). Wenn daher die Mehrzahl der Städte 164 Stunden (Barmen) bis 529 Stunden (Bremen) oder höchstens 763 Stunden (Altona mit Brennstundenrabatt) notieren, so werden die Verhältnisse dort wohl ebenso liegen, wie in Königsberg; hier sind in dieser Gruppe einige Hotels angeschlossen, und zwar ist in den mit diesen Hotels verbundenen Restaurants das anfänglich benutzte elektrische Licht durch Gasglühlicht ersetzt, ferner einige Weinstuben, welche in unserer bierbrauenden Stadt wenig besucht werden und eine kurze Brenndauer haben, ferner ein Café und ein Restaurant, welche grösstenteils Gasglühlicht, selten elektrisch Licht brennen, dann eine einzige Destillation mit zwei Reklamebogenlampen von sehr schätzbarer langer Brenndauer, und dann nahezu sämtliche Biergärten, letztere haben freilich einen ermässigten Strompreis (5,9 Pf. für die Hwst.) zu zahlen. Durch eine Preisermässigung für Lampen von langer jährlicher Brenndauer könnten die elektrischen Werke in der Gruppe der Restaurants etc. eine Menge sehr schätzbarer Abnehmer gewinnen.

Für die öffentliche Beleuchtung gelten wohl fast überall Sonderpreise, für die Gruppe „Bahnhöfe und Postämter" ebenfalls. In der Gruppe „Banken und sonstige Geschäftsräume" zeichnet sich das Rathaus in München durch seine lange Brenndauer aus (1896 1105 Stunden), auch das Rathaus in Königsberg hat eine lange Brenndauer. Ich habe den Verdacht, dass diese Rathäuser nur infolge eines besonderen Wohlwollens der Stadtverwaltungen gegen die städtischen Elektrizitätswerke den Anschluss an die elektrischen Werke beibehalten, die Rathäuser könnten sich durch Gasglühlicht oder durch eine eigene Dynamoanlage doch wohl zu einer billigeren Beleuchtung verhelfen. In Königsberg haben wir einige Comptoirs von langer Brenndauer angeschlossen (bis über 1000 Stunden), es giebt also auch in dieser Gruppe Lampen von hoher Brenndauer, um deren Anschluss man werben könnte, obwohl die meisten Städte nur 206 bis wenig über 500 Brennstunden als Durchschnitt verzeichnen. Charakteristisch ist noch folgendes Beispiel: In Königsberg haben die Provinzialbehörden, welche ohne Mittagspause arbeiten und darum nachmittags früh schliessen, elektrische Beleuchtung, die sie natürlich nur sehr kurze Zeit benutzen; die königlichen Staatsbehörden dagegen, welche eine Mittagspause machen und darum morgens früher und abends viel später als die Provinzialbehörden arbeiten, haben mit einer sehr kleinen Ausnahme nur Gasbeleuchtung.

Unter Weglassung einiger unwichtiger Gruppen betrachten wir zum Schluss die Gruppe der Ladengeschäfte, mit einer durchschnittlichen Brenndauer von 310 Stunden (Cassel) bis 687 Stunden (Aachen). Man könnte hier die Innenbeleuchtung der Läden von der Schaufensterbeleuchtung trennen. Ladengeschäfte, die im Innern wie in den Schaufenstern nur elektrisch beleuchtet werden, haben bei flottem Geschäftsgang eine jährliche Brenndauer von 1000 bis 1200 Stunden, bei äusserster Sparsamkeit immer noch 700 bis 800 Stunden. Leider können nur die grössten Geschäfte, welche bedeutende Rabatte erhalten, diesen bedeutenden Consum bezahlen; die mittleren und kleineren Geschäfte besorgen ihre Innenbeleuchtung ganz oder grossenteils mit Gasglühlicht und benutzen die aus früherer Zeit vorhandenen oder neu ein-

gerichteten elektrischen Lampen nur noch in der Weihnachtszeit gleichzeitig mit den Gaslampen zur Erzielung einer möglichst blendenden Helligkeit. In den Schaufenstern dagegen breitet sich das elektrische Licht immer mehr aus, leider aber auch hier mit abnehmender jährlicher Brenndauer. Ein Paar Bogenlampen vor den Schaufenstern, die vom August bis April täglich vom Eintritt der Dunkelheit bis 8 Uhr abends brennen, brennen jährlich 500 Stunden, mitunter auch fast 700 Stunden, leider aber brennen die Kaufleute jetzt während vieler Monate in den Schaufenstern Gasglühlicht und entfalten erst während des Weihnachtsgeschäftes eine verschwenderische elektrische Schaufensterbeleuchtung. Trotzdem es am 1. November abends um 6 Uhr schon vollständig dunkel ist, ebenso dunkel als im Dezember, steigt das Maximum der abgegebenen Hektowatt während der Monate November und Dezember beträchtlich (in Königsberg um 16%, davon 12% im Dezember, 4% im November), und diese Steigerung dürfte ausschliesslich durch die Ladengeschäfte hervorgerufen sein. Die jährliche Brenndauer dieser, das Maximum steigernden Lampen, ist dabei natürlich eine äusserst kurze.

Wir sehen also, dass es in den Gruppen der Ladengeschäfte, Restaurants, Werkstätten und Wohnungen sehr viele Lampen von hoher Brenndauer giebt, für deren Versorgung sich die Elektrizitätswerke mit ihren bisherigen Tarifen als unfähig erwiesen haben. Diese Lampen gewinnen wird man nur durch eine erhebliche Ermässigung des Strompreises. In welchem Umfange aber eine Preisermässigung für Lampen von langer Brenndauer durchführbar ist, darüber giebt folgende Tabelle Auskunft.

	I	II	III	IV	V	VI	
	1000 Kilowattstunden jährlich	Maximum der Kilowatt	Quotient Stunden	ohne Motoren und ohne öffentliche Beleuchtung: 1000 Kilowattstd. jährlich	Maximum der Kilowatt	Quotient Stunden	
Aachen	533	480	1110	429	443	969	
Altona	963	695	1385	861	658	1309	Bahnhofsbeleuchtung. Brennstundenrabatt.
Barmen 1896/97 .	186	204	909	169	194	871	
„ 1895/96 .	161	174	925	152	165	921	
Bremen	603	540	1117	526	514	1023	viele Wohnungen angeschlossen.
Cassel	158	187	848	130	174	744	
Christiania . . .	787	788	1000	578	710	814	
„ . . . (excl. Bahnhof)	—	—	—	516	693	744	
Darmstadt . . .	257	325	790	228	315	724	
Dessau	88	105	836	77	101	762	
Dresden	1115	1110	1004	822	984	834	
Düsseldorf . . .	568	461	1231	490	420	1166	Rabatt von 200 Mark Jahreskonsum an.
Elberfeld	403	501	790	368	488	753	
Hamburg, Poststr.	1815	1656	1096	1369	1496	915	
Hannover	1087	864	1258	828	755	1096	
Köln 1896/97 . .	857	729	1174	655	650	1010	Brennstundenrabatt.
Köln 1895/96 . .	676	573	1180	574	537	1071	Brennstundenrabatt.
Königsberg 1894/95	248	270	920	241	266	906	
„ 1895/96	288	316	911	278	310	897	
„ 1896/97	332	394	843	305	385	792	
„ 1897/98	479	514	932	414	492	842	
Kopenhagen . . .	1126	1098	1050	959	1034	927	
Nürnberg	1223	1276	958	599	1049?	570?	
Stettin	790	477	1656	674	430	1567	Brennstundenrabatt.
Stockholm . . .	760	563	1349	693	541	1280	
Zwickau	195	185	1050	173	178	972	Bahnhofsbeleuchtung.

Die ersten vier Spalten derselben habe ich aus der Statistik entnommen, und zwar sind dieses Zahlen, welche überall mit vollkommener Genauigkeit beobachtet werden und ganz fehlerlos sind, während die vorhin angeführten Brenndauern verschiedener Lampengruppen in den verschiedenen Städten nach verschiedenen Principien aufgestellt sein mögen und daher etwas ungenau sein mögen. Es erschien nützlich, aus dieser Tabelle den Einfluss der öffentlichen Beleuchtung und der Elektromotoren zu eliminieren, um Zahlen zu erhalten, welche für die Preisberechnung der Stromabgabe zur Privatbeleuchtung massgeblich sind. Dabei war ich auf eine Schätzung angewiesen, und habe angenommen, dass die öffentliche Beleuchtung während des Maximums der Stromabgabe vollständig in Thätigkeit ist, dass der Betrieb der Motoren sich gleichmässig über 300 Arbeitstage zu 10 Stunden verteilt und in diesem Masse an der Entstehung des Hektowattmaximums mitwirkt. So entstanden die Spalten 5 und 6. Spalte 3 und 6 sind die jährliche Benutzungsdauer der maximalen Hektowatt, dieser Zahl ist die Benutzungsdauer der Maschinen des elektrischen Werkes direkt proportional, sie ist also für das wirtschaftliche Gedeihen eines elektrischen Werkes von ausschlaggebender Bedeutung. Die Tabelle zeigt mit ziemlicher Deutlichkeit an, wie günstig diese Benutzungsdauer durch Brennstundenrabatte beeinflusst wird. Im Einzelnen herrschen zwischen den einzelnen Städten bedeutende Verschiedenheiten, die aus lokalen Verhältnissen entspringen. Berücksichtigen muss man bei einem Vergleich der verschiedenen Städte unter einander, dass die mitteleuropäische Zeitrechnung die Brenndauer in den westlichen Städten erheblich verkürzt.

Ich entnehme aus dieser Tabelle folgendes Resultat: Alle angeführten Werke waren gut rentabel, das heisst also, wenn irgendwo bei den bisherigen Preisen eine Lampe jährlich so viele Stunden brannte, als in Spalte 6 angegeben ist, so waren dadurch alle Betriebskostan, Zinsen und Absehreibungen vollständig gedeckt und ein angemessener Gewinn erzielt. Für alle über Spalte 6 hinausgehenden Brennstunden einer Lampe brauchen daher die Werke nur noch einen Preis zu berechnen, durch welchen nur die Betriebskosten gedeckt und ein angemessener Beitrag für vermehrte Abnutzung der Maschinen und Kessel sowie abermals ein angemessener Gewinn erzielt werden, das heisst also ein Preis, welcher ebenso niedrig oder etwas niedriger ist als der Motorenstrompreis. Diese sehr starke Preisermässigung für Lampen von sehr langer Brenndauer würde für die meisten elektrischen Werke nur einen äusserst geringen Ausfall an ihren bisherigen Einnahmen herbeiführen, da Lampen von sehr hoher, über Spalte 6 hinausgehender Brenndauer überall nur in geringer Anzahl angeschlossen sind; sie wäre also fast ohne Opfer durchzuführen und würde vollständig genügen, um in den Gruppen der Werkstätten und Restaurants eine sehr erhebliche Lampenzahl zu gewinnen, und zwar würden diese Lampen dabei einen Strompreis bezahlen, welcher für das elektrische Werk sicherlich gewinnbringend ist.

Diese Preisermässigung würde wesentlich nur für solche Lampen gelten, die bisher überhaupt nicht angeschlossen waren, und darum die bisherigen Einnahmen der elektrischen Werke ungeschmälert lassen. Wer auch den bereits angeschlossenen Lampen eine Ermässigung zuwenden will, wird natürlich auf einen Teil der bisherigen Einnahmen verzichten müssen. Dazu sind die meisten Werke gern bereit, bei ermässigten Preisen und dadurch vermehrter Lampenzahl erwarten einige eine Ausnutzung noch unbenutzter Maschinenkräfte, andere haben Aussicht auf vorteilhafte Erweiterungen ihrer Anlagen und alle erwarten von dem vergrösserten Betrieb eine Verminderung der Betriebskosten. Solche Ermässigungen der bisherigen Preise können bewilligt werden entweder

1) für Lampen von hoher oder mässig hoher jährlicher Brenndauer;

oder 2) für besondere Lampengruppen von besonders günstiger Brennzeit, d. h. für solche Lampen, welche nicht während des Hektowattmaximums an den Winterabenden, sondern hauptsächlich zu anderen Tages- und Jahreszeiten benutzt werden;

oder 3) ohne Rücksicht auf Brenndauer und Brennzeit für alle Consumenten oder besonders für die grossen Consumenten.

Die Wahl zwischen diesen drei Arten der Strompreisermässigung wird sich nach dem Erfolg richten, den man von derselben erwartet, und wird deshalb in verschiedenen Stärken ganz verschieden ausfallen. Für Königsberg würde ich eine Ermässigung der dritten Art widerraten, dieselbe würde zwar sicherlich den Consum steigern, aber wahrscheinlich nicht begleitet sein von der so sehr erwünsehten Steigerung der jährlichen Benutzungsdauer in Spalte 3 und 6 der Tabelle. Letztere Zahl hat sich in Königsberg trotz zweimaliger allgemeiner Preisermässigung von 904 Stunden im Jahre 1894/95 auf 894 Stunden in 95/96, und auf 792 Stunden in 96/97 vermindert. Diese Abnahme ist für Königsberg nicht etwa nur scheinbar, d. h. hervorgerufen durch zahlreiche, spät im November oder Dezember neu angeschlossene Lampen, welche in diesem ersten Etatsjahr noch nicht mit ihrer vollen Brenndauer in Er-

scheinung traten, sondern sie ist wirklich, d. h. sie ist hervorgerufen durch die Verminderung der elektrischen Beleuchtung im Innern von Läden und durch Vermehrung der Schaufensterbeleuchtungen von kürzester Brenndauer. Hingegen ist die Zunahme der Spalte VI für Königsberg für 1897/98 vielleicht nur scheinbar. Auch andere Städte zeigen eine Abnahme der Benutzungsdauer in Spalte VI, z. B. Barmen 1896/97. Für die in Königsberg in den Jahren 1895 und 1896 hinzugekommenen Lampen von sehr kurzer Brenndauer und sehr ungünstiger Brennzeit ist der bisherige höchste Strompreis entschieden zu niedrig, eine Ermässigung des Strompreises wird also womöglich unter Umgehung dieser ungünstigen Lampen, also unter Berücksichtigung der Brenndauer oder der Brennzeit eintreten müssen. Einer solchen Ermässigung braucht man nur einen kleinen Teil der bisherigen Einnahmen zum Opfer zu bringen und darf dennoch auf eine beträchtliche Steigerung des Gesamtkonsums, also auch eine beträchtliche neue Einnahme hoffen, ferner würde aber eine solche Ermässigung sicherlich die Benutzungsdauer in Spalte VI steigern. Praktische Erwägungen werden massgebender sein als theoretische, man wird also die beabsichtigten Ermässigungen so einrichten, dass sie den Abendkonsum nach Beendigung des Hektowattmaximums steigern durch Heranziehung der Restaurants und der Wohnungen, und zweitens wird man den Tageskonsum vor Eintritt des Hektowattmaximums zu steigern suchen durch Verlängerung der Brenndauer in Ladengeschäften, Banken, Werkstätten etc. und durch Heranziehung neuer Lampen von langer Brenndauer, namentlich im Innern von Ladengeschäften. Für die Restaurants genügt die oben erwähnte sehr starke Preisermässigung für sehr lange Brenndauern; um auf die Ladengeschäfte den beabsichtigten Einfluss auszuüben, würde ich circa $30\,\%$ Ermässigung des Grundpreises von der 500. Brennstunde ab vorschlagen, und zwar nicht speziell für Ladengeschäfte, sondern allgemein für sämtliche Lampen giltig. Den Wohnungen würden diese Brennstundenrabatte noch nichts nützen, da in einer Wohnung neben einigen Lampen von langer Brenndauer sich meistens eine Ueberzahl von Lampen von sehr kurzer Brenndauer findet, sodass die durchschnittliche Brenndauer immer noch kurz bleibt; deshalb befürworte ich für Wohnungen einen Ausnahmepreis; ein solcher Ausnahmepreis ist für alle Lampen in Wohnungen entweder durch deren lange Brenndauer oder durch deren günstige Brennzeit oder durch beides zugleich vollkommen gerechtfertigt. Ausnahmetarife für andere spezielle Zwecke finden sich in vielen Städten, z. B. für Bahnhöfe, für die öffentliche Beleuchtung, für Bäckereien, für Restaurants mit grossem Nachtkonsum, für Gärten und schliesslich in fast allen Städten für Motoren. Alle diese „Ausnahmepreise für besondere Zwecke" sind nicht etwa durch den guten Zweck, sondern durch die günstige Brenndauer oder günstige Brennzeit der Lampen motiviert, also braucht wohl niemand gegen einen Ausnahmepreis für Wohnungen ein grundsätzliches Bedenken zu hegen. Jedenfalls bieten die Wohnungen ein Feld, welches von den elektrischen Werken in vielen Städten noch viel besser als bisher ausgebeutet werden kann. In unserer Tabelle zeigt Bremen in Spalte VI eine günstige Zahl, dieselbe dürfte wesentlich durch die dort sehr zahlreich angeschlossenen Wohnungen herbeigeführt sein; wo sich die Wohnungen nicht freiwillig so zahlreich anschliessen als in Bremen, sollte man sie durch einen Ausnahmepreis dazu ermuntern.

Folgende theoretische Ueberlegung bestätigt die gemachten praktischten Vorschläge. Man muss, wenn man zu hohe und namentlich auch, wenn man zu niedrige Strompreise vermeiden will, den Strompreis in Uebereinstimmung bringen mit den Produktionsbedingungen des betreffenden Elektrizitätswerkes. Von den jährlichen Ausgaben eines Elektrizitätswerkes ist ein Teil den abgegebenen Hektowattstunden proportional, es sind dieses die Ausgaben für Kohlen und Oel, der grösste Teil der Löhne und ein Teil der Abschreibungen für die Kessel, Dampf- und Dynamomaschinen. Der übrige Teil der Ausgaben eines Werkes ist ganz unabhängig davon, ob viel oder ob wenig Strom verkauft wird, er umfasst die übrigen Abschreibungen, sämtliche Zinsen, einige Löhne und den nach Prozenten des Anlagekapitals zu berechnenden Gewinnn. Dieser zweite Teil der Ausgaben eines Werkes ist nun ziemlich proportional der Leistungsfähigkeit des Werkes, also dem Maximum der gleichzeitig abgegebenen Hektowatt, er wird erhöht, sobald eine Steigerung dieses Maximums eine Vergrösserung des Werkes hervorruft. Man kann also die Ausgaben eines Werkes mit ziemlicher Richtigkeit nach der Formel schreiben

1) $$a \cdot \text{Hektowattstunden} + b \cdot \text{Hektowattmaximum}.$$

Hiernach müsste man den Preis, den ein Abnehmer jährlich an das Werk zu zahlen hat, festsetzen auf

2) $$A \cdot \text{Hektowattstunden} + B \cdot \text{angeschlossene Hektowatt} \cdot \frac{p}{100}$$

wobei p derjenige Prozentsatz der bei diesem Abnehmer angeschlossenen Lampen bedeutet, welcher während

des Hektowattmaximums an den Winterabenden benutzt wird. Dabei muss A und B um einen angemessenen Gewinn grösser sein als a und b. Man kann die Formel 2 auch schreiben

3) $$\text{Hektowattstunden} \left(A + \frac{B\,p}{100 \text{ jährliche Brenndauer.}} \right)$$

Die Grösse p ist hierbei nicht genau bekannt, immerhin aber für die einzelnen Lampengruppen mit hinreichender Richtigkeit zu beurteilen; dabei kommt man natürlich nicht zu einem allgemein giltigen Tarif, sondern zu Ausnahmepreisen für die einzelnen Lampengruppen.

Manche Werke setzen p proportional der jährlichen Brenndauer und kommen durch diese gewaltsame Vereinfachung der Formal 3) zu einem Strompreis, der einfach den Hektowattstunden proportional ist. Dieses ist sicherlich falsch, denn von den Lampen mit 1000 Brennstunden brennen circa 100% gleichzeitig an den Winterabenden und von den Lampen von 2000 Brennstunden doch ebenfalls nur 100%, von irgend einer hohen Brennstundenzahl aufwärts ist also p nahezu konstant gleich hundert und von dieser Brennstundenzahl an müssen sehr starke Ermässigungen gelten. Bei kleineren Brenndauern wird p im allgemeinen etwas langsamer steigen als die Brennstundenzahl und aus dieser Erwägung heraus scheinen in einigen Städten die niedrigen (5 bis 10%) Brennstundenrabatte entstanden zu sein. Eine Beziehung zwischen p und der Brennstundenzahl allgemein für alle Lampen zu suchen, ist aber jedenfalls verfehlt, da diese Beziehung ganz verschieden ausfällt für die verschiedenen Lampengruppen, je nach dem Zweck, dem diese dienen; man muss also p für jede Lampengruppe gesondert betrachten.

Für Gärten ist $p = 0$, in Königsberg ist für Gärten schon seit vielen Jahren ein ermässigter Ausnahmepreis eingeführt, der übrigens in der Praxis erheblich höher sein darf, als der theoretische Wert $a \cdot$ Hektowattstunden. Für Wohnungen ist der Quotient p, dividiert durch die Brenndauer, sehr klein, da entweder p klein oder die Brenndauer gross ist; deshalb ist für Wohnungen dringend ein ermässigter Ausnahmepreis, ohne weitere Rabatte, zu empfehlen. Ebenso kann für einzelne Theater und für fast alle Gesellschaftsräume, welche erst nach Schluss der Ladengeschäfte, also nach Beendigung des Hektowattmaximums, beleuchtet werden, derselbe ermässigte Ausnahmepreis bewilligt werden, wie für Wohnungen, falls dieses zur Heranziehung solcher Theater und Gesellschaftsräume wünschenswert sein sollte. Für Ladengeschäfte ist dagegen p sehr gross und nahezu unabhängig von der Brenndauer; denn die Schaufensterdekorationen mit 100 jährlichen Brennstunden brennen sämtlich während der Weihnachtsgeschäftszeit an den Winterabenden und die Innenbeleuchtung der Läden mit mehr als 1000 Brennstunden brennt ebenfalls während dieser Zeit vollständig; in beiden Fällen ist also p fast gleich 100, und daraus ergiebt sich für Ladengeschäfte die Forderung eines sehr hohen Anfangspreiees mit sehr starken Brennstundenrabatten. In Königsberg und vermutlich auch in andern Städten ist der höchste giltige Stromprsis für Ladengeschäfte von kurzer Brenndauer entschieden zu niedrig, in Königsberg 1895/96 z. B. war der höchste Strompreis unter der Voraussetzung $p = 100$ erst von der 530. Brennstunde ab lohnend, bei kürzeren Brenndauern wurden die Zinsen und Abschreibungen nicht gedeckt und mussten durch andere Lampen von günstigerer Brennzeit und Brenndauer gedeckt werden, speziell durch die Lampen in Wohnungen. Aus diesem Grunde wird man den Strompreis für Wohnungen nicht so niedrig festsetzen können, wie es nach der Formel 3 möglich wäre, man wird also von den Wohnungen — da Erhöhungen der höchsten bisherigen Preise speziell für Ladengeschäfte wohl nirgend bewilligt werden würden — einen mässig hohen Preis fordern müssen, durch den die von den Schaufensterbeleuchtungen nicht gedeckten Kosten ausgeglichen werden können, vor allen Dingen wird man aber zum Gelingen dieses Ausgleiches für einen, im Vergleich zu den Schaufensterlampen reichlichen Anschluss von Wohnugen sorgen müssen, also den Strompreis für Wohnungen erheblich billiger stellen müssen, als den Anfangsstrompreis für Schaufensterbeleuchtungen. Ebenso könnte man theoretisch, da in Königsberg mit der 530. Brennstunde auch für die ungünstigsten Lampen die Zinsen etc. bereits gedeckt sind, für alle folgenden Brennstunden einen sehr niedrigen Strompreis (nämlich $A \cdot$ Hectowattstunden) fordern, man wird aber thatsächlich auch hier wenigstens bis zur 800. oder 900. Brennstunde einen mässig hohen Preis fordern müssen, um die Verluste zu decken, welche man an den Schaufensterbeleuchtungen von weniger als 530 Brennstunden erlitten hat; vor allen Dingen wird man auch hier für einen reichlichen Anschlnss von Lampen mit mehr als 530 Brennstunden sorgen müssen, also von der 530. Stunde ab wirklich erhebliche Ermässigungen für Ladengeschäfte gewähren müssen. Falls man für Ladengeschäfte nicht $p = 100$, sondern etwas kleiner annehmen will, so erhält man die Möglichkeit, schon von einer früheren Brennstunde ab den ermässigten Preis gelten zu lassen. — Für die beiden Gruppen der Banken und der Werkstätten findet entweder der

Geschäftsschluss um 6 Uhr oder um 8 Uhr statt; im ersteren Fall ist die jährliche Brenndauer mitunter recht kurz, obwohl die Lampen im Dezember an jedem Abend sämtlich brennen; aber dabei wechseln diese Lampen in den Banken und Werkstätten mit den erst nach 6 Uhr abends zu beleuchtenden Theatern, Restaurants etc. in der Erzeugung des Hektowattmaximums ab und deshalb ist für diese Banken und Werkstätten nur $p = 50$ anzunehmen; der bisherige höchste Strompreis ist also für Banken und Werkstätten von kurzer Brenndauer jedenfalls ausreichend, darf aber wohl kaum ermässigt werden. Diejenigen Banken und Werkstätten, in denen bis 8 Uhr abends gearbeitet wird, haben p nahezu $= 100$, haben aber eine lange jährliche Brenndauer und verdienen daher dieselben Brennstundenrabatte wie die Ladengeschäfte.

Für die Motoren gilt in vielen Städten die Bestimmung, dass sie im Winter an den Abenden nicht arbeiten dürfen, in diesen Städten ist $p = 0$ und der Motorenstrompreis darf auf A · Hektowattstunden festgesetzt werden. In den anderen Städten dürfen die Motoren auch während der Winterabende arbeiten, ihre Arbeit verteilt sich dann im Durchschnitt vollkommen gleichmässig über 300 Arbeitstage zu 10 Stunden, also über 3000 Stunden (oder vielleicht 4000 Stunden) jährlich. Die Formel für den Strompreis wird also

$$\text{Hektowattstunden} \left(A + \frac{B}{3000} \right)$$

wobei man vielleicht an Stelle der 3000 auch eine 4000 schreiben kann. Jedenfalls ist der Preis ganz unabhängig von der Arbeitsstundenzahl des einzelnen Motors, Arbeitsstundenrabatte erscheinen also sinnwidrig. Jedenfalls aber müssen Motoren, wenn sie an den Winterabenden arbeiten dürfen, einen Beitrag zu den Zinsen und Abschreibungen des elektrischen Werkes leisten, nämlich für jede Hektowattstunde $\frac{B}{3000}$. Es scheint, dass nicht in allen Städten der Motorenstrompreis hierzu ausreichend ist.

In unserer Formel 2 und 3 ist nichts enthalten, was zu einer Begünstigung der Grosskonsumenten Anlass giebt. Ein Grosskonsument ist für ein elektrisches Werk nicht nützlicher als eine gleich grosse Summe kleiner Consumenten, denn die geringe Mehrarbeit an Schreibearbeiten, welche letztere verursachen, kann man passend durch die Elektrizitätsmessermieten ausgleichen. Die Preisermässiguugen für den Grosskonsumenten haben daher wohl meistens nur auf indirektem Wege genützt, indem sie die Brenndauer der Grosskonsumenten verlängerten. Durch Brennstundenrabatte wird dieses Ziel aber viel sicherer erreicht.

Der Tarif gestaltet sich unter Berücksichtigung der Brenndauer und der Brennzeit garnicht besonders kompliziert, mit drei Preisstufen kommt man aus; für ein Werk wie Königsberg, das bisher 6,8 Pfennige für die Hektowattstunde berechnete und sehr wenigen grossen Consumenten Ermässigungen bis auf 5,7 Pfennige gewährte, könnte man folgenden Tarif festsetzen:

Allgemein:

Für die 1. bis 500. Brennstunde je 6,8 Pfennige für die Hektowattstunde
„ „ 501. „ 900. „ je $4^1/_2$ (oder 4) Pfennige für die Hektowattstunde
„ alle folgenden „ je 2 Pfennige für die Hektowattstunde

Für Gärten, Wohnungen und eventuell für einige Theater und Gesellschaftsräume: für die 1. bis 900. Brennstunde je $4^1/_2$ (oder 4) Pfennige für die Hektowattstunde, für alle folgenden Brennstunden je 2 Pfennige für die Hektowattstunde.

Für Elektromotoren, die an den Winterabenden nicht arbeiten, je 2 Pfennige, für alle andern Motoren $4^1/_2$ oder 4 Pfennige. Daneben kann man sich die Freiheit vorbehalten, mit den grössten Konsumenten besondere Preise zu vereinbaren.

Diese vorgeschlagenen Preisermässigungen für lange Brenndauer und günstige Brennzeiten würden von der Bürgerschaft als eine sehr bedeutende Preisherabsetzung empfunden werden, während sie nur einen geringen Ausfall an den bisherigen Einnahmen des Werkes verursachen würden; durch diese Ermässigungen würde man sehr viele neue Konsumenten gewinnen können, die Strompreise wären für das Werk durchaus gewinnbringend, sodass der Vorteil auf allen Seiten läge. Falls man diese Ermässigungen nach Brenndauer und Brennzeit nicht wünscht, so kann man eine Ermässigung der bisherigen Anfangspreise um $5\,\%$ oder höchstens um $10\,\%$ vornehmen; dieses würde aber von der Bürgerschaft als eine ziemlich unbedeutende Preisermässigung empfunden werden, während der Ausfall an den bisherigen Einnahmen des elektrischen Werkes ein bedeutender wäre; durch diese Ermässigung würde das Werk ebenfalls neue Konsumenten gewinnen, namentlich in der Gruppe der Schaufensterbeleuchtungen, und die Strompreise würden also für

das Werk zum grossen Teil direkt verlustbringend sein. Eine solche Preisermässigung wäre also theoretisch und praktisch falsch, es fehlt dabei die richtige kaufmännische Anpassung an die Produktionsbedingungen.

Durch die Preisermässigungen nach Brenndauer und Brennzeit würden die Elektrizitätswerke den Gasanstalten eine merkliche Konkurrenz bereiten; in den meisten Städten würde dieses durchaus nichts schaden, denn in den meisten Städten sind die Gasanstalten ebenso wie die Elektrizitätswerke vollständig ausgenutzt und müssen immerfort allmählich vergrössert werden; wenn also in einer solchen Stadt infolge der billigen Preise für elektrischen Strom der Gasverbrauch einige Jahre hindurch nicht steigen, sondern gleich bleiben sollte, so würde die betreffende Gasanstalt ebenso rentabel bleiben wie bisher, Vergrösserungen derselben würden aber für einige Jahre unterbleiben. Jedenfalls erscheint es gerade als eine Rücksicht auf die Gasanstalten, dass man die Strompreise der Elektrizitätswerke von ihrer jetzigen unnatürlichen Höhe möglichst rasch auf einen Preis herabsetzt, der den Produktionsbedingungen des Elektrizitätswerkes besser angepasst ist und daher voraussichtlich für einige Zeit unverändert bleiben wird; denn bei den gegenwärtigen unnatürlich hohen Preisen für elektrischen Strom können die Gasanstalten leicht zu einer umfangreichen Vergrösserung ihrer Anlagen veranlasst werden, welche nach kurzer Zeit bei der jedenfalls überall sehr bald zu erwartenden Preisermässigung für elektrischen Strom zwecklos und unrentabel sein würden.

Sitzung der mathematisch-astronomisch-physikalischen Sektion am 9. Dezember 1898.

Im mathematisch-physikalischen Institut. Vorsitzender: Herr Professor Dr. Hölder. Derselbe spricht „über die Möglichkeit der Konstruktion mit Zirkel und Lineal", insbesondere über die Unmöglichkeit der Dreiteilung eines beliebigen Winkels.

Hierauf spricht Herr Professor Dr. F. Meyer „Ueber Wechselbeziehungen zwischen Integralrechnung und Geometrie".

Bekannt sind die Anwendungen der elementaren Integralrechnung auf die Geometrie der Kurven und Flächen. Aber die Geometrie lässt sich auch direkt mit Vorteil als heuristisches Prinzip resp. als Beweisgrund zur Herleitung von alten und neuen Integralformeln verwenden; letztere erhalten dadurch eine unmittelbar greifbare Bedeutung, was für pädagogische Zwecke nicht unwesentlich sein dürfte. Im Folgenden sollen einige solcher Beziehungen angegeben werden. Der Beweis ist in den meisten Fällen so auf der Hand liegend, dass er übergangen werden kann.

Wir beginnen mit den für die Theorie der quadratischen Irrationalitäten grundlegenden Formeln:

$$2\int\sqrt{1-x^2} = x\sqrt{1-x^2} + \mathit{arc\ sin}\ x\,, \tag{1}$$

$$2\int\sqrt{x^2-1} = x\sqrt{x^2-1} - l(x+\sqrt{x^2-1})\,, \tag{2a}$$

$$2\int\sqrt{x^2+1} = x\sqrt{x^2+1} + l(x+\sqrt{x^2+1})\,. \tag{2b}$$

Die Formel (1) ist geometrisch evident. Man betrachte einen Punkt (x, y), etwa im ersten Quadranten, auf der Peripherie des Kreises

$$x^2+y^2 = 1. \tag{3}$$

Zieht man noch den Radiusvektor r, bezeichnet mit Σ den zwischen r und der positiven y-Axe gelegenen Kreissektor, mit J_x den zwischen x, y, der positiven y-Axe und dem Kreisbogen eingeschlossenen Flächeninhalt, endlich mit Δ das rechtwinklige Dreieck mit den Katheten x, y, so sagt offenbar Formel (1) aus, dass

$$J_x = \Sigma + \Delta. \tag{1'}$$

Im Falle einer Ellipse tritt keine wesentliche Aenderung ein: es gehen in die Glieder von (1) constante Faktoren ein, die aber deren geometrische Bedeutung nicht alterieren.

Analog schliesst sich Formel (2a) oder die ihr aequivalente (2b) an die Figur einer gleichseitigen oder auch beliebigen Hyperbel an. Die Gleichung der Hyperbel sei

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 , \tag{4}$$

O der Mittelpunkt, S der Scheitelpunkt,*) $P(x, y)$ ein Punkt der Hyperbel, etwa im ersten Quadranten; X, Y seien die Fusspunkte von x, y auf den Axen. Der Radiusvektor r begrenzt mit OS und dem Hyperbelbogen $PS = s$ einen Sektor Σ; x und y sind die Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks Δ. Der Bogen s begrenzt mit den Coordinaten x, y und den Axen zwei Flächen J_x resp. J_y. Endlich seien a_1, a_2 die Asymptoten im ersten resp. vierten Quadranten; man lege durch P, S Parallelen zu a_2, bis sie a_1 in P_1, S_1 treffen: die von s und den Strecken PP_1, SS_1, P_1S_1 begrenzte Fläche „A" heisse die „Asymptotenfläche"**) von s. Dann sagen die Formeln (2a) und (2b), wie eine einfache Rechnung zeigt, aus, dass

$$(2\,a)' \quad J_x = \Delta - A, \qquad\qquad (2\,b)' \quad J_y = \Delta + A$$

ist. Aber auch umgekehrt ist die Existenz dieser Relationen auf rein elementargeometrischem Wege ersichtlich. Denn nach einer Haupteigenschaft der Hyperbel (die auch als Definition gelten kann) sind die Dreiecke OSS_1 und OPP_1 inhaltsgleich, nämlich gleich der Hälfte des für die Hyperbel constanten „Asymptotenparallelogramms" $\Pi \left(= \frac{ab}{2}\right)$.

Nun zerfällt aber die von s und den Strecken SO, OP_1, P_1P begrenzte Fläche einmal durch r in die Stücke Σ und OPP_1, andererseits durch SS_1 in die Stücke A und OSS_1, somit folgt

$$\Sigma = A. \tag{5}$$

Zugleich zeigt die Figur auf den ersten Blick, dass

$$J_y + J_x = 2\,\Delta , \qquad\qquad \Sigma + J_x = \Delta , \tag{6}$$

also auch

$$J_y - J_x = 2\,\Sigma , \qquad\qquad J_y - \Sigma = \Delta , \tag{7}$$

Relationen, die für jeden beliebigen Kurvenbogen PS gelten (nicht bloss für einen Hyperbelbogen).

Vermöge (6), (7) erkennt man, dass die Relation (5) mit (2a)' oder auch (2b)' aequivalent ist, und schliesslich auch noch der Gestalt:

$$J_y - J_x = 2\,A \tag{8}$$

fähig ist. Wir haben also das Resultat:

> „der Satz von der Konstanz des Asymptotenparallelogramms bei der Hyperbel ist **aequivalent*****) mit den Sätzen (2a)', (2b)', (5), (8), und repräsentiert zugleich den Inhalt der Integralformeln (2a), (2b)."

Dass irgend eine der vier Eigenschaften (2a)', (2b)', (5), (8) für die Hyperbel charakteristisch ist, lässt sich aus derselben Figur, aber auch durch die Rechnung bestätigen; in der That ist der Diffe-

*) Statt der Abscisse a des Scheitelpunktes, die nur der Bequemlichkeit halber ausgezeichnet wird, kann in allen Integralformeln auch die Abscisse irgend eines festen Hyperbelpunktes treten.

**) Führt man die nämliche Konstruktion aus, indem man die beiden Asymptoten vertauscht, so entsteht eine zweite „Asymtotenfläche", die aber, wie die Figur sofort zeigt, mit A inhaltsgleich ist.

***) Andererseits ist der in Rede stehende Satz auch noch aequivalent mit der Gleichheit der beiden Asymptotenflächen, mit der Eigenschaft, dass das Stück der Tangente zwischen den Asymptoten im Berührungspunkt halbiert wird, mit dem Satze, dass die (mit richtigem Vorzeichen genommene) Subnormale proportional der Abcisse ist, ferner mit dem Satze, dass Π gleich der Hälfte des Dreiecks D ist, das die Tangente mit den Asymptoten bildet, endlich auch noch (falls man die Geraden als uneigentliche Lösungen ausschliesst) mit der Forderung, dass D überhaupt einen konstanten Inhalt hat. Denn alle diese Forderungen führen in gleicher Weise auf die Differentialgleichung $y\,y' = k^2 x$. Man erkennt, wie man das zu Grunde liegende Prinzip auf Kurveneigenschaften überhaupt anwenden kann.

rentialquotient von $J_y - J_x - 2\mathcal{A}$ nach x, bis auf einen konstanten Faktor, gleich dem Differentialquotienten von $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{y^2} - 1$ nach x, wie man erkennt, wenn man die Asymptoten als schiefwinklige Coordinatenaxen heranzieht. Dieser Satz lässt sich verallgemeinern. Es sei ein rechtwinkliges Axensystem O_x, O_y nebst zwei, gegen die x-Axe gleich geneigten Geraden a_1, a_2 gegeben. Konstruiert man nach obiger Angabe für irgend einen Kurvenbogen PS die Fläche $\mathcal{A}$, und frägt nach allen Kurven PS, für die J_x, J_y, $\mathcal{A}$ durch eine lineare Relation mit konstanten Coefficienten verknüpft sind:

(9) $$n J_y + m J_x = k \mathcal{A},$$

so erhält man eine Differentialgleichung von der Form

(10) $$y' = \frac{\alpha x + \beta y}{\gamma x + \delta y},$$

die nach bekannter Methode integrierbar ist, und umgekehrt ist die geometrische Bedeutung einer Differentialgleichung (10) bei beliebigen α, β, γ, δ (bei geeigneter Vorzeichenbeschränkung) eine Relation (9) mit eindeutig bestimmten Verhältnissen der n, m, k. Man beachte, dass vermöge der allgemein gültigen Formeln (6) (7) die Relation (9) in sechs, der Form nach verschiedene, aber inhaltlich aequivalente Gestalten*) gebracht werden kann.

Wir fassen nunmehr eben diese allgemeine Formel (6) oder auch (7) ins Auge.

Die erste der Formeln (6), also explicite geschrieben

(6a) $$\int x\, dy + \int y\, dx = xy$$

ist weiter nichts als eine besondere Form des Satzes der partiellen Integration, die praktisch den Zweck hat, je zwei Integrale zusammenzufassen, deren Funktionen zu einander invers sind.

Diese Besonderheit der Form ist indessen nur eine scheinbare; denkt man sich x, y als Funktionen einer dritten Variabeln t, wodurch der geometrische Inhalt der Glieder von (6a) nicht im Geringsten geändert wird, (6a) aber die Gestalt annimmt:

(6a)' $$\int x \frac{dy}{dt}\, dt + \int y \frac{dx}{dt}\, dt = xy,$$

so erkennt man sofort, dass dies die allgemeine Regel der partiellen Integration vorstellt.

„Damit erhält die Regel der partiellen Integration einen geometrisch trivialen Inhalt."

Die zweite der allgemein gültigen Formeln (6), $\Sigma + J_x = \mathcal{A}$, schreibt sich als Integralformel:

(6b) $$\int r^2 d\varphi = xy - 2\int y\, dx.$$

In der That ist leicht analytisch zu bestätigen, dass die Formel (6b) entsteht, wenn man im Integral $\int y\, dx$ Polarcoordinaten r, φ statt der rechtwinkligen x, y einführt. Denn, wenn r' den Differentialquotienten von r nach φ bedeutet, so hat man unmittelbar:

---

*) Durch einfache Rechnung leitet man aus (9) die fünf andern ab:

$$J_x(m+n) - 2m\mathcal{A} + 2\varrho\mathcal{A} = 0, \quad J_y(m+n) - 2n\mathcal{A} - 2\varrho\mathcal{A} = 0, \quad \Sigma(m+n) + \mathcal{A}(m-n) - 2\varrho\mathcal{A} = 0,$$
$$J_x(m-n) + 2m\Sigma - 2\varrho\mathcal{A} = 0, \quad J_y(m-n) + 2n\Sigma - 2\varrho\mathcal{A} = 0,$$

die auch für Ausnahmefälle ($m = 0$ resp. $n = 0$ resp. $\varrho = 0$ resp. $m + n = 0$ resp. $m - n = 0$) gültig bleiben; durch Einführung der in der Anmerkung zu Formel (8) aufgeführten Grössen kann die Anzahl der aequivalenten Formen noch erheblich vermehrt werden.

$$(11)\qquad \begin{cases} J_x = \int y\,dx = \int r\ sin\ \varphi\ (-r\,sin\,\varphi + r'\ cos\ \varphi)\ d\varphi \\ J_y = \int x\,dy = \int r\ cos\ \varphi\ (\ r\ cos\ \varphi + r'\ sin\ \varphi)\ d\varphi \end{cases}$$

und daraus durch Subtraktion:

$$(12)\qquad J_y - J_x = \int r^2\,d\varphi$$

und somit, wegen (6a), die gemeinte Relation (6b).

Die eben vorgeführte Rechnung ist wiederum einer wesentlichen Verallgemeinerung fähig. Behandelt man nämlich analog die Integrale $\int x^m y^n\,dx$ und $\int x^n y^m\,dy$, so ergiebt sich vermöge (6a) ohne Weiteres:

$$(12)\qquad (m+1)\int r^{m+n+1}(cos\,\varphi)^m\,(sin\,\varphi)^{n-1}\,d\varphi = x^{m+1}y^n - (m+n+1)\int x^m y^n\,dx\,.$$

Hier bedeuten m, n beliebige Exponenten (excl. $m+1=0$) und y eine beliebige Funktion von x.

Die Formel ist zahlreicher Anwendungen fähig. Sind z. B. im Besondern m, n ganze Zahlen, x und y durch eine Gleichung 2. Grades verknüpft, so ist das Integral rechterhand nach bekannten Methoden auf Logarithmen und cyclometrische Funktionen reduzierbar. Dieselbe Methode beherrscht demnach das Integral linkerhand d. i. eine ausgedehnte Klasse trigonometrischer Integrale, die einer direkten Behandlung schwer zugänglich wären. Für den Fall $m=0$, $n=2$ erhält man die für Rotationsflächen nützliche Formel:

$$(13)\qquad \int r^3\,sin\,\varphi\,d\varphi = xy^2 - 3\int y^2\,dx$$

(die sich übrigens auch aus der Guldinschen Regel ableiten lässt).

Man wird die Frage aufwerfen, ob nicht auch die zweite Hauptmethode der elementaren Integralrechnung, die sog. „Substitutionsmethode" einer einfachen geometrischen Fassung fähig ist. Es empfiehlt sich, die aequivalente Regel der Differentialrechnung zu Grunde zu legen, also, wenn x, y, z Funktionen von t sind, die Formel:

$$(14)\qquad \frac{dy}{dx}\cdot\frac{dx}{dz}\cdot\frac{dz}{dy} = 1\,.$$

Der Punkt $P\ (x, y, z)$ durchläuft eine Raumkurve; projiziert man die Tangente von P bez. auf die (xy)-, (xz)-, (zy)-Ebene, und bezeichnet die Winkel dieser Projektionen bez. mit der positiven x-, z-, y-Axe mit γ_x, β_z, α_y, so sagt (14) aus, dass

$$(15)\qquad tg\,\gamma_x \cdot tg\,\beta_z \cdot tg\,\alpha_y = 1$$

ist. Das ist aber eine allgemeine (bisher, wie es scheint, wenig beachtete) Formel aus den Elementen der analytischen Geometrie. Denn wenn irgend eine Raumgerade, die mit den positiven Axen die Winkel α, β, γ bildet, wie oben projiziert wird, so hat man unmittelbar:

$$(16)\qquad tg\,\gamma_x = \frac{cos\,\beta}{cos\,\alpha},\ tg\,\beta_z = \frac{cos\,\alpha}{cos\,\gamma},\ tg\,\alpha_y = \frac{cos\,\gamma}{cos\,\beta},$$

was (15) zur Folge hat, und umgekehrt leuchtet ein, dass (15) die notwendige und hinreichende Bedingung dafür ist, dass drei Richtungen in den Coordinatenebenen Projektionen einer Raumrichtung sind. Nebenbei bemerkt, bietet die Festlegung einer Raumrichtung durch die Winkel γ_x, β_z, α_y vor der gewöhnlich benützten durch die Winkel γ, β, α manche Vorzüge, auch in der darstellenden Geometrie; besonders da, wo es auf den „Sinn" der Raumrichtung nicht ankommt.*)

*) So z. B. bei der Bestimmung der Mannigfaltigkeit der Raumwinkel w, wenn zwischen der Grösse w und den Grössen der drei Projektionswinkel eine oder mehrere Relationen herrschen; speciell, wenn alle vier Winkel der Grösse nach beliebig gegeben sind.

Der Formel (15) kann noch eine andere Bedeutung untergelegt werden. Führt man statt der Winkel γ_x, β_z, α_z ihre Supplemente ein i. e. die Winkel der Projektionen mit den negativen Axen, andererseits auch noch deren Complemente i. e. die Winkel der Projektionen bez. mit der negativen y-, x-, z-Axe, und bezeichnet die Tangens dieser zweimal drei Winkel mit t_γ, t_β, t_α, t'_γ, t'_β, t'_α, so hat man die Relationen:

(17) $$t_\gamma\, t_\beta\, t_\alpha = -1, \quad t'_\gamma\, t'_\beta\, t'_\alpha = -1, \quad t_\gamma = \frac{'}{t'_\gamma}, \quad t_\beta = \frac{'}{t'_\beta}, \quad t_\alpha = \frac{'}{t'_\alpha}.$$

Damit hat man aber die direkte Verallgemeinerung des Doppelverhältnisbegriffes auf den Fall zweier unabhängiger Variabler. In der That herrschen zwischen 6 Werten eines Doppelverhältnisses genau die Relationen (17), nur dass noch eine weitere hinzutritt (die mit jenen zusammen ein Doppelverhältnis definirt), die sich bei unserer Auffassung mit Hülfe der Winkel α, β, γ symmetrisch so schreibt:

(18) $$\cos\alpha + \cos\beta + \cos\gamma = 0.$$

Mit andern Worten: Für ein Strahlbüschel in der Ebene $x+y+z=0$, dessen Centrum der Anfangspunkt 0 ist, stellen die 6 Grössen t, t' die 6 Werte des Doppeverhältnisses, als Parameters*) des Strahlbüschels dar. Lässt man aber die Bedingung (18) fallen, so werden die t, t' zu den Parametern des Strahlbündels 0.

Sitzung der chemischen Sektion am 15. Dezember 1898.

Herr Dr. Ellinger: „Ueber die basischen Spaltungsprodukte des Eiweiss".

Herr Dr. Neumann: „Ueber die Zusammensetzung der Früchte von Trapa natans".

General-Bericht über das Jahr 1898

erstattet in der Sitzung am 5. Januar 1899
von dem Präsidenten, Geh. Medizinalrat Professor Dr. Hermann.

Die Gesellschaft zählte am 1. Januar 1898:

15 Ehrenmitglieder,
243 ordentliche Mitglieder,
233 auswärtige Mitglieder,

491 Mitglieder.

Der Tod entriss uns im Laufe des Jahres ein Ehrenmitglied (Geh. Hofrat Leuckart) und drei ordentliche Mitglieder (Dr. Podack, Prof. Schneider, Apotheker Zornow). Dieser Verluste ist schon in unsrer Gesellschaft gebührend gedacht worden, aber beim Ueberblick über das Jahr treten sie von Neuem in ihrer Schwere vor unser Bewusstsein; in der Fülle der Jugendkraft der Eine, im reifen Mannesalter der Andere, am Abschluss einer langen und glänzenden wissenschaftlichen Laufbahn der Greis, wurden sie uns genommen. Ehre ihrem Andenken.

*) Dies tritt auch dadurch unmittelbar hervor, dass die 6 Werte eines Doppelverhältnisses, wenn eines von ihnen gleich tg^2 eines Winkels gesetzt wird, übereinstimmen mit den (mit richtigen Vorzeichen zu nehmenden) Quadraten der 6 trigonometrischen Grundfunktionen. Dies hängt mit der Definition eines Winkels in der nichteuclidischen Geometrie auf das Engste zusammen.

Im Laufe des Jahres sind ferner ausgetreten:

7 ordentliche und
13 auswärtige Mitglieder.

Dagegen traten hinzu 1 neu gewähltes Ehrenmitglied (Herr Geheimrat Behrendt), welches dadurch aus der Zahl der auswärtigen Mitglieder ausscheidet, ferner

17 neu gewählte ordentliche und
9 „ „ auswärtige Mitglieder.

Ferner traten durch Wegzug von Königsberg 10 ordentliche Mitglieder in das Verhältnis der auswärtigen und umgekehrt durch Berufung nach Königsberg 1 auswärtiges Mitglied zu den ordentlichen über.

Somit zählt die Gesellschaft am 1. Januar 1899:

15 Ehrenmitglieder,
241 ordentliche und
237 auswärtige Mitglieder.

493 Mitglieder.

Die Gesellschaft hielt im vergangenen Jahre 8 Plenarsitzungen, in welchen 18 Vorträge gehalten wurden, und zwar von den Herren Volkmann (2), F. Cohn, Klien, Saalschütz, Jäger, Blochmann, Lühe sen., Struve (2), Jentzsch, Braun, Rahts, Troje, Braatz, Kirbuss, Gisevius und Hartwich.

Die Gegenstände vertheilten sich folgendermassen auf die Fächer: Allgemeine Naturwissenschaft, Physik und physikalische Technik 5, Astronomie 4, Mathematik 1, Geographie 1, Geologie 2, Zoologie und Biologie 3, Medizin und Hygiene 2.

Die mathematisch-physikalische Sektion hielt 6 Sitzungen mit 11 Vorträgen von den Herren Volkmannn (2), Maey, E. Müller (2), Struve, F. Meyer (2), Troje, Hölder und als Gäste E. Neumann und Löwenherz.

Die chemische Sektion mit ebenfalls 6 Sitzungen hatte 13 Vorträge von den Herren Lossen (3), Eilinger (2), Büschler, Klinger, Blochmann, Neumann (2), Klien und als Gäste Nickell und Kolvenbach.

Die mineralogisch-geologische Sektion hielt 4 Sitzungen mit 8 Vorträgen von den Herren Neumann, Vogel (2), Scheer, Mügge, Schellwien (2) und als Gast Sommerfeld.

Die biologische Sektion veranstaltete 6 Sitzungen mit 13 Vorträgen von den Herren Hermann, Weiss (3), Theodor, v. Eiselsberg, Lühe jun., Ellinger, Wachholtz und als Gäste Lindemann, Meirowsky, Fabian, Babucke, Schmauch.

Im Ganzen fanden also 30 Sitzungen mit 63 Vorträgen statt, an welchen sich 32 Mitglieder und 10 Gäste beteiligten.

Die Gesellschaft feierte im Juni das Andenken an ihre vor 100 Jahren erfolgte Uebersiedelung nach Königsberg durch Verkündung einer Preisaufgabe, deren sehr erheblicher Prämiirungsbetrag in grossherziger Weise von unserm Mitgliede Herrn Stadtrat Dr. Walter Simon geschenkt worden ist.

An zahlreichen Jubiläen von Personen und Vereinen beteiligte sich die Gesellschaft durch Glückwünsche, ebenso wie sie bei einer Reihe von Trauerfällen Beileidskundgebungen vollzog.

Ueber die Verwaltung und Vermehrung unseres Museums und unserer Bibliothek werden Sie sofort besondere Berichte empfangen. Aber schon jetzt möchte ich dankbar hervorheben, dass die vielseitige Thätigkeit unserer Gesellschaft nicht möglich gewesen wäre ohne die thatkräftige Unterstützung durch die vom Staate, der Provinz und der Stadt uns gewährten Subventionen.

Ich spreche an dieser Stelle den hohen Behörden der genannten Stellen den ehrerbietigen Dank der Gesellschaft aus. Ferner danke ich dem Protektor unsrer Gesellschaft, Herrn Oberpräsidenten Grafen von Bismarck für die wirksame Vertretung unserer Interessen bei Staat und Provinz. Endlich sei auch der Dank der Gesellschaft ausgesprochen für zahlreiche Geschenke, welche unser Museum und unsere Bibliothek von Behörden, Gesellschaften und Privatpersonen empfangen hat.

Bericht über das Provinzialmuseum für 1898

erstattet von dem Direktor Professor Dr. Jentzsch.

1. In der geologischen Sammlung sind wiederum die Bohrproben sehr stark vermehrt worden. Es sandten ein: Herr Oberbaurath Grossmann in Königsberg 1 Probe, der Magistrat zu Elbing 2, Herr Gasanstaltsdirektor Kurth in Memel 2, die Westpreussische Bohrgesellschaft in Danzig 5, Herr Förster Jelski in Reinholdshof 9, Herr Bohrunternehmer Peters in Neufahrwasser 10, die Königliche Eisenbahn-Bauinspektion Goldap 15, der Magistrat zu Rastenburg 17, Herr Oberlehrer Hennig in Marienburg 24, Herr Regierungsbaumeister Sittard in Freystadt 35, die Königliche Kreisbauinspektion zu Königsberg 37, Herr Fabrikbesitzer Kühnemann zu Bethkenhammer, Kreis Deutsch-Krone 43, die Königliche Bahnmeisterei Christburg 64, die Königliche Bahnmeisterei Osterode 74, Herr Brauereidirektor Frisch in Insterburg 76, die Königliche Eisenbahn-Bauabteilung Sensburg 90, das Brunnengeschäft R. Quäck's Wwe. hier 100, Herr Bohrunternehmer Ehlert hier 107, Herr Bohrunternehmer Studti in Pr. Holland 111, die Direktion der Haffuferbahn 127, die Königliche Kreisbauinspektion Strasburg 135, Herr Bohrunternehmer Hoffmann in Nassenhuben bei Danzig 194, Herr Bohrunternehmer Otto Besch in Danzig 347, Herr Bohrunternehmer Kapischke in Osterode 394 und Herr Bohrunternehmer Bieske in Königsberg 2422 Proben; ausserdem sandte der Direktor des Westpreussischen Provinzialmuseums, Herr Professor Dr. Conwentz, behufs geologischer Bestimmung 110 Proben zur Durchsicht.

Im Ganzen gingen 4540 Proben ein, welche 6573 fallende Meter Bohrprofil darstellen. Dieselben entstammen 184 verschiedenen Bohrungen von zusammen 740 m Tiefe. Ausserdem untersuchte der Direktor noch im Westpreussischen Provinzialmuseum zu Danzig, sowie auf seinen geologischen Dienstreisen in Ost- und Westpreussen eine Anzahl Bohrproben, insbesondere 10 grössere Profile von zusammen 980 m Tiefe. Alles in Allem konnten mithin 194 Bohrprofile von zusammen 8420 m Tiefe untersucht werden, also von einer durchschnittlichen Tiefe von 43,4 m. Hiervon kommen 109 Profile auf Ostpreussen, 82 auf Westpreussen, 3 auf Posen. Tiefen von 100 m und mehr erreichten 18 Bohrungen, darunter 4 Bohrungen in Ostpreussen, nämlich Bartenstein 160 m, Rastenburg 147,7 m, Schmelz bei Memel 117 m und Königsberg E. Schmidt's Mineralwasserfabrik 108,5 m; 13 in Westpreussen: Marienwerder 166,5 m; Neugut bei Schöneck 162 m, Hochstriess bei Danzig 148 m, Pusta-Dombrowken, Kreis Strasburg 135 m, Marienburg 131 m, Fuchsberg, Kreis Karthaus 113,6 m, Sklana, Kreis Karthaus 113 m, Bahnhof Graudenz 112 m, Ober-Sartowitz, Kreis Schwetz 112 m, Gemlitz, Kreis Danziger Niederung 107 m, Hela 106 m, Gnewau, Kreis Neustadt 104 m, und Stuhm 100 m; endlich 1 Profil aus der Provinz Posen: Rokietnice 132 m.

Diese Bohrungen erschlossen Schichten der Juraformation zu Schmelz bei Memel und an der Gasanstalt zu Memel; Kreideformation zu Labiau (Blankenstein), Bartenstein (Engelbrecht) und Königsberg (Schmidt) in Ostpreussen, sowie in Westpreussen zu Graudenz, Marienwerder, zu Pogorsch und Hela, Kreis Putzig, zu Gemlitz, Hochstriess, Trutenauerfeld, Klein-Zünder und Gross-Zünder bei Danzig. An Tertiärschichten wurde Oligocän getroffen zu Königsberg (Palaestra Albertina und Struve & Soltmann) zu Schönbusch bei Königsberg und in Rauschen, desgleichen bei Danzig zu Gemlitz, Hochstriess, Trautenauerfeld und Klein-Zünder. Miocän wurde erreicht in Rauschen und Schönbusch, vielleicht? auch auf Bahnhof Darkehmen, sowie in Westpreussen am Brückenkopf Thorn, Domäne Puszta-Dombrowken, Kreis Strasburg, Betkenhammer, Kreis Deutsch-Krone, Bahnhof Graudenz, Pogorsch bei Putzig, Prussau bei Wierschutzin, Kreis Neustadt, Gemlitz, Hochstriess und Zigankenbergerfeld bei Danzig; ausserdem wurde dasselbe von der Haffuferbahn bei Braunsberg aufgedeckt. Im Diluvium ergaben die Bohrungen zwei Gebiete grösster Mächtigkeit, das eine in der Gegend von Rastenburg bis Darkehmen, das andere im Danziger Hochland, speziell in der Gegend von Karthaus und Berent.

Interglaciale Meeresabsätze, mit Schalen von Meeresmuscheln erfüllt, wurden inmitten des Diluviums erbohrt zu Neu-Powunden, Kreis Pr. Holland, zu Marienburg und Stuhm. Zu Tage tretend, entdeckte und sammelte Verfasser solche an der Haffuferbahn bei Tolkemit, wo sie unmittelbar auf schneckenführenden Süsswasserschichten des Interglacials liegen. Muschelreiche Süsswasserschichten mit Diatomeenmergel von anscheinend interglacialem Alter entdeckte zu Süssenthal, Kreis Allenstein, Herr Professor Dr. Gisevius, welcher alle Belegstücke seines Fundes dem Provinzialmuseum übergab.

Im Alluvium bestätigte die Bohrung Hela die bereits vor Jahren vom Verfasser ausgesprochene Ansicht, dass die nehrungsähnliche Halbinsel Hela lediglich eine in alluvialer Zeit, also in jüngster geologischer Vergangenheit erfolgte Sand-Aufschüttung auf einem gegen 60 m tiefen Meeresboden ist, was auch auf die Entstehung der Frischen und Kurischen Nehrung mittelbar Licht wirft.

An Einzelfunden schenkten für die geologische Sammlung ferner: Die Altertumsgesellschaft Prussia durch Herrn Geheimrat Professor Dr. Bezzenberger ein silurisches Cephalopod aus einer Kiesgrube bei Szabienen; Herr Dr. Abromeit hier 4 Bernsteinstücke von Trakehnen, von Rixhöft und von Barlomin, Kreis Neustadt, sowie eine silurische Koralle vom Weichselufer bei Graudenz; Herr Regierungsbaumeister Baum fossile Knochen von Steinort; Herr Stadtrat Bieske eine senone Kieselspongie von Ponarth bei Königsberg; Herr Hauptmann Borbstädt einige Silur-Versteinerungen von Skatnick und Biberreste aus dem dortigen Torfstich; Herr Apothekenbesitzer E. von Broen in Jablonowo einen senonen Saurier-Wirbel von Kulm; Herr Christopher magneteisenhaltige Sande von Pillau, von Rosenberg bei Heiligenbeil und aus dem Golf von Neapel; Herr Professor Dr. Dorr in Elbing diluviale Knochen aus den Haffziegeleien; Herr Regierungs- und Baurat Gerhardt hier 9 Proben von Dünen- und Meeressand von Borkum, Sylt und St. Peter an der Nordseeküste; Herr Staatsminister, Ober-Präsident Dr. von Gossler Excellenz ein obersilurisches Kalkgeschiebe von Wensöwen, Kreis Oletzko; Herr Lehrer Gramberg ein Jurageschiebe (Kelloway) vom Nassen Garten bei Königsberg; Herr Direktor Hantel einige Silberversteinerungen von der Haffuferbahn zwischen Frauenburg und Wieck, darunter ein sehr grosser Endoceras; Herr Apothekenbesitzer Hellwich, wie alljährlich, eine grosse Kiste voll Versteinerungen aus der Gegend von Bischofstein, darunter Silur, Cenoma, Senon und tertiäres Kieselholz; Herr Dr. med. Hilbert einige Silur- und Kreide-Versteinerungen aus der Gegend von Sensburg; Herr Ingenieur Hüser hier eine Probe des nach neuer Methode hergestellten Presstorfs von Wildenhof, Kreis Pr. Eylau; Schüler Korupkat hier Kreide- und Jurageschiebe von Kampischkehmen; Fräulein Elisabeth Lemcke in Berlin einen subfossilen Knochen von Gerlachsdorf; Herr Oberst Baron von Lichtenberg hier eine Concretion von Metgethen; Herr Professor Dr. Lohmeyer hier einen 9 m tief in der Ostsee bei Cranz gefundenen Block mit Muschelbohrungen, die bereits in der Tertiärzeit (vermutlich im Oligocän) entstanden sein müssen; Herr Förster Marquart in Grenz (an der Wurzel der Kurischen Nehrung) einen daselbst gefundenen Backenzahn vom Elephas; Herr Rittergutsbesitzer Sander eine phosphoritische Grünsand-Concretion von Schanwitz bei Königsberg; Herr Apotheker Scharlok in Graudenz Gesteine und Sandproben aus Neu-Guinea; Herr Regierungsbaumeister Sittard in Freystadt ein Stück Kieselholz aus dem Fundament der Gardengabrücke; Herr Cand. med. Speiser ein Devon-Geschiebe vom Gut Struga, Kreis Berent; Herr Amtsgerichtsrat Störmer in Tapiau eine lehrreiche Sammlung von Concretionen und Geschieben aus dem Einschnitte der Kleinbahn Tapiau-Friedland; Herr Professor Dr. Thoms in Riga Bodenproben aus Kurland; Herr Rittergutsbesitzer Weissermel eine Brauneisengeode von Kruschin, Kreis Strasburg; Herr Gutsbesitzer Zelasko hier ein Stück Mammuth-Stosszahn von Lauth bei Königsberg; Herr Superintendent Zilius in Pillkallen durch Herrn Dr. Köhler einige Haifischzähne.

Ferner sammelten Schichtenproben, Geschiebe und Versteinerungen der Direktor des Provinzialmuseums in zahlreichen Kreisen Ost- und Westpreussens, der Assistent des Provinzialmuseums Herr Kemke in den Kreisen Rössel und Angerburg, der Kastellan Kretschmann und der Museumsdiener Schulz in den Grandgruben bei Königsberg bezw. am Haffufer bei Heiligenbeil. Endlich wurden in Braunsberg ein aus dem Haff gefischtes grosses Stück Kieselholz sowie alle für uns brauchbaren provinziellen Geologica aus den von Herrn Conrektor Seydler hinterlassenen umfangreichen Sammlungen angekauft.

2. Für die Sammlung provinzieller Specialkarten, Ansichten und Abbildungen schenkte Herr Amtsrichter Conrad in Mühlhausen 15 Blatt älterer Ansichten von Königsberg, Tilsit u. s. w. sowie eine ältere Specialkarte des Kreises Gerdauen; und Herr Dr. med. R. Hilbert einige selbstaufgenommene Photographieen aus der Gegend von Sensburg.

3. Für die prähistorische Sammlung konnten im laufenden Jahre nur wenige kleinere Ausgrabungen durch Herrn Assistent Kemke bezw. Kastellan Kretschmann unternommen werden. Ausserdem schenkten Herr Hauptmann Borbstädt in Skatnick, Kreis Rastenburg, eine Hirschhorn-Hacke aus dem dortigen Torfstich, sowie eine Aschenurne und Scherbe mit Eindrücken: Fräulein Elisabeth Lemke-Berlin Urnenscherben der Burgwallzeit von Heeselicht bei Gilgenburg, Kreis Osterode; Herr Oberst Baron von Lichtenberg einen Steinhammer von Bischofsburg; Herr Inspektor Richau in Nesselbeck 2 Beigefässe, 1 Eisenlanze und 1 Eisenschwert von Mülsen bei Laptau, Kreis Fischhausen; Herr Oberlehrer Scheer in Königsberg eine bei Lötzen gefundene phosphoritische Grünsand-Concretion von natürlicher Walzenform, jedoch mit Spuren vom Gebrauch als Schlaginstrument; Herr Dr. Strehl in Königsberg 3 Broncefibeln aus Abteilung B der ostpreussischen Gräberfelderzeit von Kiauten bei Laptau, Kreis Fischhausen, nebst 2 Eisenlanzen und 2 Messern; Herr Rittergutsbesitzer Skrzeczka in Siewken, Kreis Angerburg, mittelalterliche Urnenscherben; Herr Kaufmann Wargenau durch Herrn Oberlehrer Vogel eine sehr schöne Bronce-Lanzen-

spitze von Stigehnen bei Quednau, Kreis Fischhausen, und Herr Besitzer Wölk eine Aschenurne aus einem Hügelgrabe bei Pr. Bahnau, Kreis Heiligenbeil. Endlich wurde noch eine kleine Anzahl, zum Teil sehr schöner Stücke der Steinzeit, Broncezeit und Gräberfelderzeit Ostpreussens aus dem Nachlasse des in Braunsberg verstorbenen Conrektors Friedrich Seydler angekauft. Ausserdem übergab der hiesige Magistrat einige der Stadtbibliothek gehörige Altertümer zur Aufbewahrung.

4. Die anthropologische Sammlung wuchs wie im Vorjahre um 109 Schädel; darunter befinden sich 4 aus den ausgewehten Kirchhöfen der Kurischen Nehrung und 35 von einem ehemaligen Littauischen Kirchhofe.

5. Die Botanische Sammlung erhielt von Herrn Kaufmann Jereslaw hier einen abnorm gestalteten Holzblock; ausserdem schenkte der Pr. Botanische Verein, welcher die sämtlichen botanischen Sammlungen seines verstorbenen Ehrenmitgliedes, des Conrektors Seydler in Braunsberg angekauft hatte, die zahlreichen, zum Teil prächtigen Schaustücke derselben dem Provinzialmuseum, während dessen eigentliches Herbar dem in einem Zimmer des Provinzialmuseums aufgestellten Provinzialherbar des Pr. Botanischen Vereins einverleibt wurde.

6. Die zoologische Sammlung wurde im Berichtsjahre nicht vermehrt, aber durch Bestellung eines Insektenschrankes gefördert. Das hier bestehende, „Entomologische Kränzchen“ hat freundlichst zugesagt, künftig bei der Aufstellung und Bestimmung unserer Insekten mitzuwirken, auch für die allmähliche Vervollständigung beizutragen.

7. Unsere kleine ethnologische Sammlung vermehrten Herr Superintendent Zilius in Pillkallen durch eine geschnitzte buddhistische Figur und Herr Apotheker Scharlok in Graudenz durch mehrere von Fräulein Auguste Hertzer in Neu-Guinea gesammelte Gegenstände: 1 Flasche, 1 Schürze, 1 Musik-Instrument sowie verschiedene Naturalien von dort. Zur Ergänzung unserer bereits recht ansehnlichen Neu-Guinea-Sammlung wurde eine Anzahl Photographien von Landschaften und Menschen aus Kaiser-Wilhelmland bezw. Bismarck-Archipel angekauft.

8. An Handschriften übergab uns Herr Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Neumann ein Bündel Manuskripte aus dem Nachlasse Gottfried Hagen's und Franz Ernst Neumann's, welche, gleich den im Vorjahre erhaltenen, für die Geschichte der Naturforschung in unserer Stadt ein ernstes Denkmal sind.

9. Die Handbibliothek wurde durch die nötigsten Ankäufe vermehrt. An Mobiliar wurden 2 Schränke zu je 15 Schubkästen für Bohrproben und ein grosser zweiteiliger Glasschrank für Schädel angeschafft. Das Museum war, wie bisher, Sonntags von 11—1 Uhr, für Auswärtige täglich geöffnet. Die Zahl der Besucher betrug 1326. Ausserdem dient das Museum als Unterlage zur Erteilung wissenschaftlicher und technischer Auskünfte verschiedener Art. Ganz besonders konnten auf Grund der grossen Bohrproben-Sammlung bei Brunnenbohrungen Ratschläge erteilt werden, deren Voraussagen vielfach durch den Erfolg auf das Genaueste bestätigt wurden, wenngleich es noch immer nicht in allen Fällen möglich ist, solche Voraussagen zu geben. Die umfangreichste derartige Arbeit war die Fertigstellung eines vom Herrn Kriegsminister behufs sicherer Wasserversorgung der Stadt gewünschten Untergrundbildes von Königsberg. Auch für die Stadt Memel ist auf Grund unseres Materials eine neue Wasserversorgung im Werk. Die zahlreichen kleineren Gutachten mögen unaufgezählt bleiben. In der landwirtschaftlichen Woche des Frühjahrs hielt der Direktor mit Benutzung unserer Sammlungen einen Vortrag über den Boden Nordostdeutschlands. Druckschriften über Materialien des Museums wurden von ihm und dem Assistenten Herrn Kemke, sowie von Herrn Generalarzt Dr. Lühe veröffentlicht. Dubletten der Geologischen Sammlung wurden abgegeben an die Königliche Geologische Landesanstalt in Berlin und an den zuständigen Berg-Revierbeamten Herrn Bergrat von Rosenberg-Lipinsky in Görlitz, sowie an das Märkische Provinzialmuseum in Berlin und an Herrn Dr. med. Hilbert in Sensburg.

In die 26 Foliobände umfassenden Kataloge wurden 1152 Nummern eingetragen, sodass nunmehr 72791 Nummern katalogisiert sind. Mehr zu verarbeiten reichten die vorhandenen Kräfte nicht aus, sodass noch immer grosse Abteilungen der Sammlung des Katalogisierens harren.

Allen Förderern des Museums, insbesondere dem Herrn Kultusminister, dem Provinziallandtage, der Stadt Königsberg und allen den einzelnen Sammlern und Beobachtern wird der wärmste Dank der Gesellschaft ausgesprochen. Ein ausführlicherer Bericht soll demnächst folgen.

Bibliotheksbericht für das Jahr 1898

erstattet von dem Bibliothekar Heinrich Kemke.

1. Ausgeliehen wurden 451 Nummern, vorwiegend wiederum botanische, geologische, entomologische und geographische Werke.

2. Dem Tauschverkehr sind folgende 9 Gesellschaften resp. Institute neu beigetreten: 1. Baltimore, Maryland Geological Survey. 2. Buffalo, Society of National Sciences. 3. Czernowitz, Bukowiner Landesmuseum. 4. Königsberg i. Pr., Landwirtschaftliches Institut der Universität. 5. Lawrence, Kansas University (Quarterly). 6. Mexico, Sociedad Cientifica „Antonio Alzate". 7. Montevideo (Uruguay), Museo Nacional. 8. Prag, Redaction des „Anzeigers für Slavische Alterthumskunde". Dieser Anzeiger ist dazu bestimmt, eine fühlbare Lücke auszufüllen, auch in Deutschland. Sämtliche Provinzen an der deutschen Ostseeküste, von Ost- resp. Westpreussen an bis nach Schleswig-Holstein besitzen nämlich in ihrer Vorgeschichte eine Periode, die archäologisch noch so gut wie unbekannt ist. Es ist dies die Zeit vom 6.—8. Jahrhundert nach Christus, eine Zeit, in der Slaven an der deutschen Ostseeküste sassen. Eine Aufhellung dieser Periode ist daher wesentlich aus slavischen Ländern zu erwarten. Wieder angeknüpft ist 9. der Tauschverkehr mit der Svenska Fornminnesförening in Stockholm, deren wichtige „Tidskrift" wir nun vollständig besitzen.

3. Der Bestand der Bibliothek wurde durch Tauschverkehr und Geschenke um 789 Nummern vermehrt. Unter den zahlreichen Geschenken sind besonders erwähnenswert das Werk über die von Dr. Erich von Drygalski geleitete Grönlandexpedition, eine Biographie des Geographen Barth und die Festschrift der Elbinger Alterstumsgesellschaft zu ihrem 25jährigen Jubiläum. Letztere enthält eine Abhandlung Prof. Dorr's über zwei interessante Gräberfelder des Elbinger Kreises.

4. Der Bitte um Nachsendung älterer Jahrgänge ihrer Vereinsschriften haben mehrere Gesellschaften entsprochen, in ausserordentlich reichem Masse die folgenden: Calcutta, Asiatic Society of Bengal; Halle, Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen; Kasan, Naturforschende Gesellschaft; Kopenhagen, K. Nordisk Oldskriftselskab; Stockholm, Svenska Fornminnesförening.

5. Die im Interesse des Tauschverkehrs dauernd an die Mitglieder unserer Gesellschaft gerichtete Bitte um Ueberlassung älterer Jahrgänge der „Schriften" ist wiederum nicht ohne Erfolg geblieben. Eine grössere Anzahl dieser Bände verdanken wir der Güte der Herren Hofapotheker Hagen hier und Rittergutsbesitzer Lieutenant von Glasow-Lokehnen bei Wolittnick.

Bericht für 1898

über die

Bibliothek der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

von

Heinrich Kemke.

Die Bibliothek befindet sich im Provinzial-Museum der Gesellschaft, Lange Reihe 4, im Erdgeschoss rechts. Bücher werden an die Mitglieder gegen vorschriftsmässige Empfangszettel Mittwoch und Sonnabend Vormittags von 10 — 12, Nachmittags von $4^1/_2$ — 6 Uhr ausgegeben. Dieselben **müssen spätestens nach sechs Wochen zurückgeliefert werden.**

Verzeichnis

derjenigen Gesellschaften, mit welchen die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft in Tauschverkehr steht, sowie der im Laufe des Jahres 1898 eingegangenen Werke.

(Von den mit † bezeichneten Gesellschaften kam uns 1898 keine Sendung zu.)

Die Zahl der mit uns in Tauschverkehr stehenden Gesellschaften hat 1898 um folgende neun zugenommen:

1. Baltimore. Maryland Geological Society.
2. Buffalo. Society of Natural Sciences.
3. Czernowitz. Bukowiner Landes-Museum.
4. Königsberg i. Pr. Landwirtschaftliches Institut der Universität.
5. Lawrence. Kansas University.
6. Mexico. Sociedad Cientifica „Antonio Alzate".
7. Montevideo (Uruguay). Museo Nacional.
8. Prag. Redaction des Anzeigers für slavische Altertumskunde.

Wieder angeknüpft ist 9. der Tauschverkehr mit der Svenska Fornminnesförening in Stockholm.

Nachstehendes Verzeichnis bitten wir zugleich als Empfangsbescheinigung statt jeder besonderen Anzeige ansehen zu wollen. Besonders danken wir noch den Gesellschaften, welche auf Reklamation durch Nachsendung älterer Jahrgänge dazu beigetragen haben, Lücken in unserer Bibliothek auszufüllen. In gleicher Weise sind wir stets bereit, solchen Reklamationen nachzukommen, soweit es der Vorrat der früheren Bände gestattet, den wir immer zu ergänzen streben, so dass es von Zeit zu Zeit möglich wird, auch augenblicklich ganz vergriffene Hefte nachzusenden.

Diejenigen Herren Mitglieder der Gesellschaft, welche derselben ältere Jahrgänge der Schriften zukommen lassen wollen, werden uns daher im Interesse des Schriftenaustausches zu grossem Danke verpflichten. Besonders erwünscht wäre die Rückgabe von Band I_1. II. III. IV. V. X. XI. XII. XIII. XIV. XV. XVI. XVII.

Wir senden allen Gesellschaften, mit denen wir in Verkehr stehen, unsere Schriften im allgemeinen **franco** durch die Post und bitten soviel als möglich den gleichen Weg einschlagen zu wollen, da sich dies viel billiger herausstellt als der Buchhändlerweg. **Etwaige Beischlüsse bitten wir gütigst an die resp. Adresse zu befördern.**

Belgien.

†1. Brüssel. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.
2. Brüssel. Académie royale de médecine de Belgique. 1. Bulletin. 4. Ser. XI 11. 12. XII 1–8. 2. Mémoires couronnés et autres mémoires. XV 2. 3.
3. Brüssel. Société entomologique de Belgique. 1. Annales XLI. 2. Mémoires VI.
4. Brüssel. Société malacologique de Belgique. 1. Annales XXVIII—XXXI 1. 2. Procès-verbaux XXIV 85–172. XXV—XXVII.
5. Brüssel. Société royale de botanique de Belgique. Bulletin XXXVI.
†6. Brüssel. Commissions royales d'art et d'archéologie.
7. Brüssel. Société belge de microscopie. 1. Annales XXII 2. 2. Bulletin XXIV.
8. Brüssel. Observatoire royale de Bruxelles. 1. Annuaire LVI—LXIV (1889—97). 2. Annales astronomiques Nouv. Série VII. 3. Annales météorologiques Nouv. Série III. IV. 4. Houzeau et Lancaster, Bibliographie générale de l'astronomie. Tome I (Ouvrages imprimés et manuscrits) fasc. 2. 1889.
9. Brüssel. Société d'anthropologie. Bulletin XIV. XV.
10. Brüssel. Société belge de géographie. Bulletin XXI 6. XXII 1–4.
11. Lüttich. Société royale des sciences de Liége. Mémoires 2. série XX.
†12. Lüttich. Société géologique de Belgique.
13. Lüttich. Institut archéologique liégeois. Bulletin XXVI.

Bosnien.

†14. Sarajevo. Bosnisch-Hercegovinisches Landesmuseum.

Dänemark.

15. Kopenhagen. Kongelig Danske Videnskabernes Selskab. 1. Oversigt over Forhandlinger 1897 6. 1898 1–5. 2. Skrifter. Naturvidenskab. og mathem. Afdeling. 6. Raekke VIII 6.
16. Kopenhagen. K. Nordiske Oldskrift-Selskab. Aarböger for nordisk Oldkyndighed og Historie 1. 2. Raekke XII 4. XIII 1–3. 2. Mémoires. 1840—60. Nouvelle Série. 1897. 3. Rafn, Antiquités de l'Orient. Livr. I (tout paru). Copenh. 1856.
17. Kopenhagen. Botaniske Forening. Tidskrift. XXI 2. 3. XXII 1.
18. Kopenhagen. Naturhistoriske Forening. Videnskab. Meddelelser for 1897.
†19. Kopenhagen. Danmarks geologiske Undersögelse.

Deutsches Reich.

†20. Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
†21. Augsburg. Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.
†22. Bamberg. Naturforschende Gesellschaft.
23. Bamberg. Historischer Verein für Oberfranken. 1. Bericht LVII. LVIII. 2. Pfister, Der Dom zu Bamberg. 1896.
24. Berlin. Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften. 1. Sitzungsberichte 1897 40–53. 1898 1–39. 2. Physikalische Abhandlungen 1897. 3. Mathematische Abhandlungen 1897.
25. Berlin. Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen. XXXIX.
26. Berlin. Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den preussischen Staaten. 1. Gartenflora. XLVII. 2. Katalog der Bibliothek. Nebst Anhang (Verzeichnis der Obstnachbildungen). 6. Aufl. 1897.
27. Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. XLIX 3. 4. L 1. 2.
28. Berlin. Königl. Preussisches Landes-Oekonomie-Kollegium. Landwirtschaftliche Jahrbücher XXVII 1–5. Ergänzungsband IV zu XXVI, I—III zu XXVII.

29. Berlin. Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen XVI 11. 12. XVII 1—11.
30. Berlin. Gesellschaft naturforschender Freunde. Sitzungsbericht 1897.
31. Berlin. Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. 1. Zeitschrift für Ethnologie XXIX 6. XXX 1—3. 2. Nachrichten über deutsche Altertumsfunde 1897 6. 1898 1—3.
32. Berlin. Kgl. Preussische Geologische Landesanstalt und Bergakademie. 1. Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Nebst Erläuterungen. Lief. 66. 75. Bohrkarte und Bohrregister zu Lief. 74. 2. Bericht über die Thätigkeit der Landesanstalt i. J. 1897. 3. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte XXVI—XXVIII.
33. Berlin. Kaiserliches Statistisches Amt. 1. Vierteljahrshefte 1898 1—4 und Ergänzung zu Heft 1. 3. 4.
34. Berlin. Königl. Preussisches Statistisches Bureau. Zeitschrift. XXXVII 3. 4. XXXVIII 1—3.
35. Berlin. Königl. Preussisches Meteorologisches Institut. 1. Bericht über die Thätigkeit des Instituts i. J. 1897. 2. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung = Deutsches meteorologisches Jahrbuch 1897 II. 3. Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen 1895—96. 4. Die Feier des 50jähr. Bestehens des Instituts am 16. Okt. 1897. Berlin 1898. 5. Verhandlungen der Konferenz der Vorstände Deutscher Meteorologischer Centralstellen zu Berlin vom 13.—17. Okt. 1897.
36. Berlin. Märkisches Provinzial-Museum. 1. „Brandenburgia" (Monatsblatt der Gesellschaft für Heimatkunde der Prov. Brandenburg). VI 7—12. VII 1—6. 2. Archiv der Brandenburgia III. IV. 3. Verwaltungsbericht 1897/98.
37. Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück. Verhandlungen LIV 2.
38. Bonn. Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Sitzungsberichte 1897 2.
39. Bonn. Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande. Jahrbücher. CII. CIII.
40. Braunsberg. Historischer Verein für Ermland. Zeitschrift für die Geschichte und Altertumskunde Ermlands. XI 4. XII 1.
†41. Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft.
42. Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen XIV 2. 3.
43. Bremen. Geographische Gesellschaft. Deutsche Geographische Blätter XX 4. XXI 1—3.
44. Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht LXXV und Ergänzungsheft.
45. Breslau. Verein für das Museum schlesischer Altertümer. Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift. VII 3.
†46. Breslau. Verein für Schlesische Insektenkunde.
47. Breslau. Königliches Oberbergamt. Produktion der Bergwerke, Hütten und Salinen im Preussischen Staate i. J. 1897.
48. Charlottenburg. Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bericht 1897.
†49. Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
50. Chemnitz. Königlich Sächsisches Meteorologisches Institut. 1. Abhandlungen III. 2. Das Klima des Königreiches Sachsen. Heft V. 3. Jahrbuch XIII 2. XIV 1. 2.
†51. Colmar. Naturhistorische Gesellschaft.
†52. Danzig. Naturforschende Gesellschaft.
53. Danzig. Westpreussisches Provinzial-Museum. XVIII. Bericht über die Verwaltung der naturhistorischen, archaeologischen und ethnologischen Sammlungen für das Jahr 1897.
†54. Danzig. Provinzial-Kommission zur Verwaltung der westpreussischen Provinzial-Museen.
55. Darmstadt. Grossh. Geologische Landesanstalt und Verein für Erdkunde. 1. Notizblatt (mit Beilage: Mitteilungen der Grossh. Hessischen Centralstelle für die Landes-Statistik) 4. Folge XVIII. (Statistische Mitteilungen XXVII 1897.) 2. Geologische Karte des Grossherzogtums Hessen. Lief. V. (Blatt Brensbach, Erbach und Michelstadt, König nebst Erläuterungen. 3. Abhandlungen III 3.
56. Darmstadt. Historischer Verein für das Grossherzogtum Hessen. 1. Quartalblätter N. F. II 1—8. 2. Adamy, die ehemalige frühromanische Centralkirche des Stiftes Sanct Peter zu Wimpfen im Thal. 1898.
†57. Donaueschingen. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landesteile.
58. Dresden. Verein für Erdkunde. Jahresbericht XXVI.
59. Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1897 II.
60. Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht 1897/98.

†61. Dürkheim a. d. H. „Pollichia" Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.
62. Eberswalde. Forstakademie. Beobachtungs-Ergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen. XXIII 1–8.
†63. Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
64. Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht LXXXII.
†65. Emden. Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer.
66. Erfurt. Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften. Jahrbuch N. F. XXIV.
67. Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät. Sitzungsbericht XXIX.
68. Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a. O. 1. „Helios", Abhandlungen und Mitteilungen. XV. 2. Societatum Litterae. XI 7–12. XII 1–4.
69. Frankfurt a. M. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. 1. Bericht 1898. 2. Abhandlungen XXI 1. 2. XXIV 1–3. 3. Katalog der Reptiliensammlung II.
70. Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht 1896/97.
†71. Frankfurt a. M. Verein für Geographie und Statistik.
72. Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Bericht X.
73. Fulda. Verein für Naturkunde. Bericht VIII (1884–98).
†74. Gera. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.
†75. Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
76. Giessen. Oberhessischer Geschichtsverein. Mitteilungen N. F. VII.
77. Görlitz. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen XXII.
†78. Görlitz. Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz.
79. Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. 1. Neues Lausitzisches Magazin. LXXIII 2. LXXIV 1. 2. Codex diplomaticus Lusatiae superioris II 3.
80. Göttingen. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften. 1. Nachrichten. Mathemat.-physikal. Klasse. 1897 3. 1898 1–3. 2. Geschäftliche Mitteilungen 1897 2. 1898 1.
81. Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht VI 2. (1896—98).
82. Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. Mitteilungen XXIX.
83. Guben. Nieder-Lausitzer Gesellschaft f. Anthropologie und Urgeschichte. Mitteilungen V 1–7.
84. Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv LI. LII 1.
85. Halle. Kaiserlich Leopoldino-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher. 1. Leopoldina XXXIII 12. XXXIV 1–11. 2. Nova Acta LXVIII. LXIX. 3. Katalog der Bibliothek. Lief. VIII.
86. Halle. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen XXI 1–3.
87. Halle. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift für Naturwissenschaften. 1. Reihe Bd. XII (ohne Titel u. Index), XXI (defect). 4. Folge II 4. V 4. 5. Folge II 6. V 6. VI 1–6. VII= (der gesamten Veröffentlichungen) Bd. LXIX 1–6. LXX 1–4. LXXI 1–3.
88. Halle. Verein für Erdkunde. Mitteilungen (zugleich Organ des Thüringisch-Sächsischen Gesamtvereins für Erdkunde.) 1898.
89. Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen 4. Folge V.
90. Hamburg. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen XIV.
†91. Hamburg. Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
92. Hamburg. Mathematische Gesellschaft. Mitteilungen III 8.
†93. Hamburg. Biologische Abteilung des aerztlichen Vereins.
†94. Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
†95. Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. 1. Jahresbericht 1893—97 (zugleich Festschrift zum 100jährigen Bestehen). 2. Publikationen des Provinzial-Museums: Katalog der systematischen Vogelsammlung. — Verzeichnis der Säugethiere. — Katalog der Vogelsammlung der Prov. Hannover. — Brandes, Flora der Prov. Hannover. Verzeichnis der . . . vorkommenden Gefässpflanzen nebst Angabe ihrer Standorte. 1897.
96. Hannover. Historischer Verein für Niedersachen. Zeitschrift (zugleich Organ des Vereins für Geschichte und Altertümer der Herzogtümer Bremen und Verden und des Landes Hadeln) 1898.
†97. Hannover. Geographische Gesellschaft.
98. Hannover. Deutscher Seefischereiverein. Mitteilungen XIV 1–12.
†99. Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein.
†100. Heidelberg. Grossherzoglich-Badische Geologische Landesanstalt.

101. Hildesheim. Direction des Roemer-Museums. 1. Mitteilungen 1. 2. 6—9. 2. Berichte des Vereins f. Kunde der Natur u. der Kunst im Fürstentum Hildesheim und in der Stadt Goslar 1845—95. 3. Führer durch das Roemer-Museum zur Vorgeschichtlichen u. Sammlung roemisch-germanischer Altertümer; Ohlmersche Sammlung chinesischer Porzellane; Silberfund von Hildesheim u. Vergleichsstücke des Silberfundes von Boscoreale; Gypsabgüsse (Antike, Griechen u. Römer); Säugetiere; Gesteinsammlung; Allgemeine Geologie; Eiersammlung; Kurzer Führer durch die Sammlungen.
102. Jena. Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Neue Folge. XXXI 3. 4. XXXII 1. 2.
103. Jena. Geographische Gesellschaft (für Thüringen). Mitteilungen XVI. XVII.
104. Insterburg. Altertumsgesellschaft. Zeitschrift V.
105. Insterburg. Landwirtschaftlicher Zentralverein für Littauen und Masuren. „Georgine“ 1898 1—52.
†106. Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein.
†107. Karlsruhe. Direktion der Grossherzoglich Badischen Sammlungen f. Altertums- u. Völkerkunde.
108. Kassel. Verein für Naturkunde. Abhandlungen u. Berichte XLII. XLIII.
109. Kassel. Verein für Hessische Geschichte und Landeskunde. 1. Mitteilungen 1896. 1897. 2. Zeitschrift N. F. XXII. XXIII. u. Suppl. XII.
110. Kiel. Universität. 95 akademische Schriften aus 1897/98.
†111. Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
†112. Kiel. Schleswig-Holsteinisches Museum vaterländischer Altertümer.
113. Kiel. Anthropologischer Verein. Mitteilungen. Heft XI.
114. Kiel. Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und Biologische Anstalt auf Helgoland. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. III.
115. Königsberg. 1. Altpr. Monatsschrift XXXIV 7. 8. XXXV 1—6. 2. Altpr. Bibliographie für 1893. 1894.
†116. Königsberg. Altertumsgesellschaft „Prussia“.
117. Königsberg. Polytechnischer und Gewerbe-Verein. Verhandlungen LIII.
118. Königsberg. Ostpreussischer Landwirtschaftlicher Zentral-Verein. 1. Land- und Forstwirtschaftliche Zeitung. XXXIV 1898. 2. Correspondenzblatt d. Landwirtschaftskammer f. d. Prov. Ostpreussen 1898 1—52. 3. Jahresberichte 1884—96. 4. Ostertag, Die Anwendung der Tuberkulinprobe bei Rindern. (Vortrag). 1898.
119. Königsberg. Geographische Gesellschaft. 100 Versammlungen der . . . Gesellschaft 1881—98. Festschrift zur 100. Versammlung.
120. Königsberg. Landwirtschaftliches Institut der Universität. Berichte II. III.
121. Landshut. Botanischer Verein. Bericht XV (1896/97).
122. Leipzig. Kgl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. (Math.-physikal. Klasse.) 1. Berichte. 1897 5. 6. 1898 1—5. 2. Abhandlungen XXIV 2—5.
123. Leipzig. Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. Jahresbericht 1898.
124. Leipzig. Verein für Erdkunde. Mitteilungen 1897.
†125. Leipzig. Naturforschende Gesellschaft.
†126. Leipzig. Museum für Völkerkunde.
†127. Leipzig. Kgl. Sächsische Geologische Landesuntersuchung.
†128. Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum.
129. Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg. Jahreshefte XIV (1896—98).
130. Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht und Abhandlungen 1896—98.
†131. Mannheim. Verein für Naturkunde.
132. Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. 1. Schriften XIII 2. 2. Sitzungsberichte 1897.
133. Marienwerder. Historischer Verein f. d. Regierungsbezirk Marienwerder. Zeitschrift XXXVI.
†134. Meiningen. Hennebergischer altertumsforschender Verein.
†135. Metz. Académie.
†136. Metz. Société d'histoire naturelle.
137. Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht XX.
138. München. K. Bayrische Akademie der Wissenschaften. (Math.-physikal. Klasse). 1. Sitzungsberichte 1897 3. 1898 1—3. 2. Abhandlungen XIX 2. 3. Reden und Denkschriften 1896. W. Dyck, Ueber die wechselseitigen Beziehungen zwischen der reinen und der angewandten Mathematik.

†139. München. Bayrische Botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora.
†140. München. Geographische Gesellschaft.
141. München. Historischer Verein von und für Oberbayern. 1. Monatsschrift. VI 11. 12. VII 1—8. 2. Jahresbericht LVIII. LIX. 3. Oberbayrisches Archiv für vaterländische Geschichte L.
142. München. Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. Sitzungsberichte XIII 2. 3. XIV 1. 2.
143. Münster. Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst. Jahresbericht XXV. XXVI.
144. Neisse. Philomathie. XXIV—XXVIII.
145. Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen und Jahresberichte XI.
146. Nürnberg. Germanisches Museum. 1. Anzeiger 1897 2. Mitteilungen 1897. 3. Katalog der Gewebesammlung. I. Gewebe und Wirkereien. Zeugdrucke. 1897.
†147. Offenbach. Verein für Naturkunde.
148. Oldenburg. Oldenburger Verein für Altertumskunde und Landesgeschichte. Bericht X.
149. Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht XII.
150. Passau. Naturhistorischer Verein. Bericht XVII.
151. Posen. Naturwissenschaftl. Verein der Prov. Posen. Zeitschrift der botan. Abtheilung III 2. IV. 1—3.
152. Posen. Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften. Roczniki (Jahrbücher). XXIV 3. 4.
153. Posen. Historische Gesellschaft für die Provinz Posen. Zeitschrift XII 2—4. XIII 1. 2.
154. Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Bericht VI.
†155. Regensburg. K. Bayrische botanische Gesellschaft.
†156. Schmalkalden. Verein für Hennebergische Geschichte und Altertumskunde.
†157. Schwerin. Verein für Mecklenburgische Geschichte und Altertumskunde.
†158. Sondershausen. „Irmischia", Botanischer Verein für Thüringen.
159. Stettin. Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde. 1. Baltische Studien. N. F. I. 2. Monatsblätter. XI 6.
†160. Stettin. Entomologischer Verein.
161. Strassburg i. E. Direktion der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen. Mitteilungen IV 5.
162. Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte LIV.
163. Stuttgart. K. Statistisches Landesamt. Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde 1897.
†164. Thorn. Coppernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
165. Tilsit. Litauische Litterarische Gesellschaft. 1. Mitteilungen. Band IV 5. 2. Jurkschat, Litauische Märchen und Erzählungen. 1898.
†166. Trier. Gesellschaft für nützliche Forschungen.
167. Ulm. Verein für Mathematik und Naturwisssenschaften. Jahresheft VIII.
168. Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
169. Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. LI.
170. Wiesbaden. Verein für Nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung. 1. Annalen. XXIX 2. 2. Mitteilungen 3. 4.
†171. Worms. Altertumsverein.
172. Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. 1. Verhandlungen XXXI. 2. Sitzungsberichte 1896. 1897.
173. Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht 1897.

Frankreich.

174. Abbeville. Société d'émulation. 1. Bulletin 1896 1—4. 1897 1—4. 2. Mémoires in 8°. 4. Série III 2. 3. Mémoires in 4°. Tome II. (Le Cartulaire du Comté de Ponthieu).
175. Amiens. Société linnéenne du nord de la France. 1. Bulletin mensuel XIII 283—292. 2. Mémoires IX. (1892—98).
†176. Angers. Académie des sciences et belles-lettres.
†177. Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.
178. Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires 6. Série X. 7. Série I.
†179. Bordeaux. Académie nationale des sciences, belles-lettres et arts.
180. Bordeaux. Société linnéenne. Actes. L—LII.

181. Bordeaux. Société de géographie commerciale. Bulletin 2. Série. XX 23. 24. XXI 1—9. 11—22.
182. Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles. 1. Mémoires 5. Série I 1. 2. II 1. III 1. 2. Rayet, Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le Dép. de la Gironde de Juin 1894 à Mai 1895, 1895 à 1896, 1896 à 1897 (Appendices au tome I et III de la 5. Série des Mémoires). 3. Fallot, Esquisse d'une carte géologique des environs de Bordeaux (App. au tome I, 5. Série d. Mém.). 4. Procès-Verbaux 1894/95. 1895/96. 1896/97.
183. Caën. Société linnéenne de Normandie. Bulletin 4. Série X 3. 4. 5. Série I.
184. Chambéry. Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie. Mémoires 4. Serie VI.
†185. Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.
186. Dijon. Académie des sciences arts et belles-lettres. Mémoires 4. Serie V.
187. La Rochelle. Société des sciences naturelles de la Charente Inférieure. Annales 1897.
188. Le Havre. Société de géographie commerciale. Bulletin 1897 4. 1898 1—3.
189. Lyon. Académie des sciences, belles-lettres et arts. Mémoires 3. Série IV.
190. Lyon. Société linnéenne. Annales XLIII. XLIV.
191. Lyon. Société d'agriculture, sciences et industrie. Annales 7. Série IV.
†192. Lyon. Muséum d'histoire naturelle.
193. Marseille. La Faculté des sciences. Annales VIII 5—10.
194. Montpellier. Académie des sciences et lettres. Mémoires (Science) 2. Série II 2—4.
195. Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires. 5. Série XIV. XV.
196. Paris. Société nationale d'horticulture de France. 1. Journal. 3. Série. XIX 12. XX 1—11. 2. Mémoires préliminaires du Congrès horticole de 1898. — Procés-verbal de la séance du Congrès horticole. 1898. (Suppl. au Journal 3. Série XX.) 3. Zwei Schriften über Chrysanthemum.
197. Paris. Société de géographie. 1. Bulletin. 6. Série XVII 4. XVIII 3. XIX 1. 2. 2. Comptes-rendus 1897 18—20. 1898 1—8.
198. Paris. Société philomatique. Bulletin. 8. Série IX 2—4.
199. Paris. Société d'anthropologie. Bulletin. 4. Série VII 5. 6. VIII 1—6. IX 1.
200. Paris. École polytechnique. Journal 2. Série II. III.
201. Semur. Société des sciences historiques et naturelles. Bulletin 2. Série X.
202. Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres. Mémoires 9. Série VIII. IX.

Grossbritannien und Irland.

203. Cambridge. Philosophical Society. 1. Proceedings. IX 7—9. 2. Transactions XVI 3. 4. XVII 1.
204. Dublin. Royal Irish Academy. 1. Proceedings 3. Serie IV 4. 5. V 1. 2. Transactions XXXI 1—6.
205. Dublin. Royal Dublin Society. 1. Proceedings VIII 5. 2. Transactions V 13. VI 2—6.
206. Edinburgh. Society of Antiquaries of Scotland. Proceedings XXXI.
†207. Edinburgh. Botanical Society.
208. Edinburgh. Geological Society. 1. Transactions VII 3. 2. The Laws of . . . Soc., corrected to 31. Oct. 1897. 3. Roll of the . . . Soc. and 1897 corrected List of corr. Soc. a. Institutions.
†209. Glasgow. Natural History Society.
210. London. Royal Society. 1. Proceedings LXII. LXIII. LXIV 402. 405. 2. Philosophical Transactions vol. 187 A. B. 188 A. B. 189 A. B. 190 A. 3. Yearbook 1896/97. 1897/98. 4. List of Fellows 1896/97.
211. London. Linnean Society. 1. Journal of Zoology XXVI 168—171. 2. Journal of Botany XXXIII 229—233. 3. Proceedings 1896/97. 4. List of Members 1897/98.
212. London. Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. Journal XXVII 3. 4.
213. London. Chamber of Commerce. The Chamber of Commerce Journal (monthly). New Series XVII 46—57. u. 1 Supplementheft.
214. Manchester. Literary and Philosophical Society. Memoirs and Proceedings XLII 1—5.

Italien.

215. Bologna. Accademia delle scienze. 1. Memorie 5. Serie V. VI. 2. Rendiconti N. S. I. (1896/97).
216. Catania. Accademia gioenia di scienze naturali. 1. Atti 4. Serie X. XI. 2. Bullettino. Nuova Serie L—LIV.
217. Florenz. Accademia economico-agraria dei georgofili. Atti 4. Serie XX 3. 4. XXI 1. 2.

218. Florenz. Società botanica italiana. Nuovo giornale botanico italiano. 1. Memorie. Nuova Serie V 1–4. 2. Bullettino 1897 5–7. 1898 1–7.
219. Florenz. Società italiana di antropologia, etnologia e psicologia comparata. Archivio per l'antropologia e l'etnologia. XXVII 3. XXVIII 1. 2.
†220. Florenz. Sezione fiorentina della società africana d'Italia.
†221. Genua. Museo civico di storia naturale.
†222. Genua. R. Accademia medica.
223. Mailand. Società italiana di scienze naturali e del Museo civico di storia naturale. 1. Atti. XXXVII 2. 3. 2. Memorie VI 2.
224. Mailand. Reale Istituto lombardo di scienze e lettere. Rendiconti 2. Serie XXX 19. 20. XXXI 1–19.
225. Modena. Società dei naturalisti. Atti 3. Serie XV 1. 2. XVI 1. 2.
226. Modena. Regia Accademia di scienze lettere ed arti.
227. Neapel. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconti 3. Serie III 12. IV 1–11.
228. Neapel. Accademia pontaniana. Atti XXVII.
229. Neapel. Deutsche Zoologische Station. Mitteilungen. XIII 1–3.
†230. Neapel. Società africana d'Italia.
231. Neapel. Reale Istituto d'incoraggiamento. Atti 4. Serie X.
232. Padua. Società veneto-trentina. Bullettino VI 3.
†233. Palermo. Reale Accademia di scienze lettere e belle arti.
234. Perugia. Accademia medico-chirurgica. Atti e rendiconti IX 4. X 1.
235. Pisa. Società toscana di scienze naturali. Processi-verbali X 243–292. XII 11–55.
236. Rom. R. Accademia dei lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. 1. Rendiconti 5. Serie VI (sem. II) 12. VII (sem. I) 1–12. VII (sem. II) 1–11. 2. Rendiconti dell' adunanza solenne del 12. 6. 1898.
237. Rom. Società geografica italiana. 1. Bollettino 3. Serie XI 1–12. 2. Memorie VII 2. VIII 1.
238. Rom. Comitato geologico d'Italia. Bollettino XXVIII 3. 4. XXIX 1. 2.
239. Turin. R. Accademia delle scienze. 1. Atti XXXIII 1–15. Osservazioni meteorologiche nell' anno 1897.
†240. Venedig. Instituto veneto di scienze lettere ed arti.
241. Verona. Accademia (Agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio). Memorie LVI 1. LXI 1–2. LXVI. LXXIII 1–2.

Luxemburg.

†242. Luxemburg. Section des sciences naturelles et mathématiques de l'Institut royal grand-ducal.
†243. Luxemburg. Section historique de l'Institut royal grand-ducal.
244. Luxemburg. Société de botanique. Recueil des mémoires et des travauxens XIII (1890—96).

Niederlande.

245. Amsterdam. Koninglijke Akademie van Wetenschappen. 1. Verhandelingen I. Sectie Deel VI 1–5. II. Sectie Deel VI 1. 2. 2. Jaarboek 1897. 3. Verslagen der Zittingen van de wis-en natuurkundige Afdeeling VI.
†246. Amsterdam. Koninglijk Zoologisch Genootschap „Natura artis magistra".
247. Assen. Museum van Oudheden in Drenthe: 1. Verslag van de Commission van Bestuur over het Museum 1897. 2. Catalogus van het Provinzial-Museum van Oudheden Va (Boeken).
248. s'Gravenhage. Nederlandsch entomologische Vereeniging. 1. Tijdschrift voor Entomologie XL 3. 4. XLI 1. 2. 2. Van der Wulp en de Meijere, Nieuwe Naamlijst van Nederl. Diptera. 1898. (Beilage zur Zeitschrift Bd. XLI.)
249. s'Gravenhage. Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid. 1. Wekelijksche Courant. (De Nijverheid) N. R. II 1–12. 2. Koloniaal-Museum 1898 Juni.
250. Groningen. Natuurkundig Genootschap. Verslag 1897.
251. Haarlem. Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering der natuurkundigen Wetenschappen. Archivens néerladaises des sciences exactes et naturelles. 2. Serie I 4. 5. II 1.
252. Haarlem. Musée Teyler. Archives. 2. Serie V 4. VI 1. 2.

253. Helder. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. Tijdschrift 2. Serie V 2. 4. VI 1.
254. Leeuwaarden. Friesch Genootschap van Geschied-Oudheid- en Taalkunde. 1. Verslag 1896/97. 2. De vrije Fries XIX (= 4. R. I 2. 3.)
†255. Leiden. Rijks-Herbarium.
255a. Leiden. Internationales Archiv für Ethnographie s. unter: Geschenke.
256. Nijmegen. Nederlandsche botanische Vereeniging. Nederlandsch Kruidkundig Archief. 1. 3. Serie I 3. 2. Prodromus Florae Batavae II 2. Ed. II.
†257. Utrecht. Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool.

Oesterreich-Ungarn.

258. Agram. Kroatischer Naturforscher-Verein. Glasnik II—IX (1887—96).
†259. Aussig. Naturwissenschaftlicher Verein.
260. Bistritz. Gewerbelehrlingsschule. Jahresbericht XXII.
261. Bregenz. Vorarlberger Museums-Verein. Jahresbericht XXXVI.
262. Brünn. K. K. Mährische Gesellschaft zur Beförderung der Landwirthschaft, der Natur- und Landeskunde. 1. Centralblatt der mährischen Landwirthe LXXVII (1897). 2. Museums-Section: Annales Musei Franciscei 1897.
263. Brünn. Naturforschender Verein. 1. Verhandlungen XXXV. 2. Bericht der meteorologischen Commission XV (1895).
264. Budapest. Ungarische Akademie der Wissenschaften. 1. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn XIII 2. XIV. 2. Mathematischer und naturwissenschaftlicher Anzeiger (Ung.) XIV 3—5. XV 1—5. XVI 1. 2. 3. Almanach (Ung.) f. 1897. 1898. 4. Rapport sur les travaux de l'Académie en 1896—1897.
265. Budapest. Ungarisches National-Museum. 1. Természetrajzi Füzetek (Naturhistorische Hefte mit deutscher Revue). XXI 1—4. 2. Archaeologiai Értesitö (Archäologischer Anzeiger) XVIII 1—5.
266. Budapest. K. Ungarische Geologische Anstalt. 1. Jahresbericht 1895. 1896. 2. Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Anstalt XI 6—8. 3. Generalregister zu den Mitteilungen Bd. I—X. 1898.
267. Budapest. Ungarische Geologische Gesellschaft (Magyahori Földtani Társulat). Geologische Mitteilungen (Földtani Közlöny) XXVII 11. 12. XXVIII 1—9.
268. Budapest. K. Magy. Természettudományi Társulat (K. Ung. Naturwissenschaftliche Gesellschaft). Kohaut, Libellulidae auct., Odonata Fabr. 1896. (Ungar.) — Primics, Die Geologie der Csetrásgebirge. 1896. (Ungar.) — Szádeczky, Die Geologie des Zempléni-Szigethegység. 1897. (Ungar.) — Kurländer, Erdmagnetische Messungen in den Ländern der Ungarischen Krone in den Jahren 1892—1894. 1896. Ungar. und deutsch.) — Róna, Die Luftdruckverhältnisse Ungarns 1861—1890. 1897. (Ungar. und deutsch.) — Francé, Der Organismus der Craspedonomaden. 1897. (Ungar. und deutsch.)
269. Czernowitz. Bukowiner Landes-Museum. Jahrbuch I (1893) — V (1897).
270. Graz. Zoologisches Institut der K. K. Carl-Franzens-Universität. Arbeiten VI 1.
271. Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. XXXIV.
272. Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen. XIX. XXXVI. XLVII.
273. Hermannstadt. Verein für Siebenbürgische Landeskunde. 1. Archiv N. F. XXVIII 1. 2. Jahresbericht 1897/98.
274. Igló. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch XXV.
275. Innsbruck. Ferdinandeum f. Tirol u. Vorarlberg. Zeitschrift 3. Folge XLII.
†276. Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.
277. Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen. Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Museums. 1898.
278. Klausenburg. Siebenbürgischer Museumsverein. Medizinisch-naturwissenschaftliche Sektion. Értesitö (Anzeiger) XXII 2. 3.
279. Krakau. Akademie der Wissenschaften. Mathem. naturw. Klasse. 1. Rozprawy (Abhandlungen) 2. Serie XIII. 2. Anzeiger 1897 (Dez.). 1898 (Jan.-Nov.).

280. Lemberg. „Kopernikus", Gesellschaft polnischer Naturforscher. 1. Kosmos XXII 12. XXIII 1—10. 2. Romer, Bibliographisches Verzeichnis zur Naturkunde Polens in den Jahren 1891—1895. Lemberg 1898. (Polnisch.)
281. Linz. Museum Francisco-Carolinum. 1. Jahresbericht LVI. 2. Duftschmid, Die Flora von Oberösterreich Bd. III. IV. Linz 1883—1885.
282. Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns. Jahresbericht XXVII.
283. Olmütz. Museumsverein. Casopis Muzejniho spolku Olomuckého. (Zeitschrift des Olmützer Museums.) LIV—LVI.
284. Parenzo. Società istriana di archeologia e storia patria. Atti e Memorie XIII 3. 4. XIV 1. 2.
285. Prag. K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. 1. Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse 1897 1. 2. 2. Sitzungsberichte der philosophisch-historischen Klasse 1897. 3. Jahresbericht 1897.
286. Prag. Kaiser Franz Josef-Akademie. 1. Rozpravy (Abhandlungen). Klasse I (Philosophie, Rechtswissenschaft, Geschichte) Jahrgang VI (1897). Klasse II (Mathematik und Naturwissenschaften) Jahrgang VI 1. 2. (1897). 2. Vestnik (Sitzungsberichte) VI 1—9. 3. Almanach VIII. 4. Bulletin international (Résumés des travaux présentés). Math.-naturw. Klasse IV (1. médicine), IV (2. Sciences math. et nat.). 5. Historicky Archiv X—XII. 6. Drei Einzelarbeiten in czech. Sprache.
287. Prag. Deutscher naturw.-medizin. Verein f. Böhmen. Lotos, Jahrbuch f. Naturwissenschaft N. F. XVI. XVII.
288. Prag. Museum des Königreichs Böhmen. Pamatky archaeol. XVII 4—8. XVIII 1. 2.
289. Prag. Anzeiger für slavische Altertumskunde Bd. I. (1898.)
290. Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde. Verhandlungen IX (1894—96).
291. Reichenberg. Verein für Naturfreunde. Mitteilungen XXIX.
292. Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen XXXVII. XXXVIII.
293. Trentschin. Trencsen vármegyei természettudományi egylet. (Naturwissenschaftlicher Verein des Trentschiner Komitats). Evkönyv (Jahresheft) XIX. XX. (1896/97).
294. Trient. Archivio trentino, publ. p. c. della Direzione della Biblioteca e del Museo comunali di Trento. XIV 1.
295. Triest. Società adriatica di scienze naturali. Bollettino XVI—XVIII.
†296. Triest. Museo civico di storia naturale.
297. Wien. K. K. Akademie der Wissenschaften. 1. Sitzungsberichte: Abtheilung I (Mineralogie, Krystallographie, Botanik, Pflanzenphysiologie, Zoologie, Palaeontologie, Geologie, phys. Geographie, Reisen) CVI 1—10. CVII 1—5. Abteilung IIa. (Mathematik, Astronomie, Physik, Meteorologie, Mechanik) CVI 1—10. CVII 1. 2. Abteilung IIb (Chemie) CVI 1—10. CVII 1—3. Abteilung III (Anatomie und Physiologie der Menschen und der Tiere, Theoretische Medizin) CVI 1—10. 2. Register zu Bd. CI—CV.
298. Wien. K. K. Geologische Reichsanstalt. 1. Geologisches Jahrbuch XLVII 2—4. XLVIII 1 2. Verhandlungen 1897 14—18. 1898 1—15. 3. Abhandlungen XVII 4.
299. Wien. K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen XLVII 10.
300. Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen XXVII 6. XXVIII 1—4.
301. Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Mitteilungen XXXVIII.
302. Wien. Oesterreichische Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrbücher N. F. XXXI 2. XXXIV 1.
303. Wien. Verein für Landeskunde von Nieder-Oesterreich. 1. Blätter N. F. XXXI 1—12. 2. Topographie von Nieder-Oesterreich. Heft V. Bogen 1—24.
304. Wien. K. K. Naturhistorisches Hofmuseum. Annalen XII 2—4. XIII 1.
305. Wien. Verein der Geographen an der Universität Wien. Bericht XXII (1895/96).

Portugal.

†306. Lissabon. Academia real das sciencias.
307. Lissabon. Secçao dos trabalhos geologicos de Portugal. Delgado, Fauna Silurica de Portugal. Novas observaçôes acerca de Lichas (Uralichas) Ribeiroi. 1897.

Rumänien.

308. Bukarest. Institut météorologique de Roumanie. Annales XII.

Russland.

309. Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsberichte XI 3.
310. Dorpat. Gelehrte estnische Gesellschaft. Sitzungsberichte 1897.
311. Helsingfors. Finska Vetenskaps Societet. (Societas scientiarum fennica). 1. Acta XXII. XXIII. 2. Öfversigt af Förhandlingar XXXIX. 3. Observations météorologiques. Résumé des années 1881—90. Kuopio 1897. 4. Observations météorologiques faites à Helsingfors XV 1.
312. Helsingfors. Societas pro fauna et flora fennica. 1. Acta XIII. XIV. 2. Meddelanden XXIII.
313. Helsingfors. Finlands geologiska Undersökning. 1. Kartbladet med beskrifning 32. 33. 2. Bulletin 7.
314. Helsingfors. Finska Fornminnesförening. (Suomen-Muinaismuisto-Yhdistys.) 1. Tidskrift XVIII. 2. Finskt Museum (Månadsblad) IV. 3. Suomen Museo IV.
†315. Irkutsk. Ostsibirische Section der K. Russ. Geographischen Gesellschaft.
†316. Irkutsk. Section Troïtzkossawsk-Kiakhta der K. Russ. Geographischen Gesellschaft. (Section des Amurlandes.)
317. Kasan. Société physico-mathématique. Bulletin. 2. Série VII 4. VIII 1.
318. Kasan. Gesellschaft für Archäologie, Geschichte und Ethnographie a. d. K. Universität. Nachrichten XIV 2. 3.
319. Kasan. Naturforschende Gesellschaft. 1. Abhandlungen XXX 2. 4—6. XXXI 1—6. XXXII 1—3. 2. Sitzungsberichte 1895/96. 3. Arbeiten (Trudy). Bd. I. II. III 1—3. IV 1—3. V 1—5. VI 1. 3—5. VII 1. 2. 3a. 3b. 4—6. VIII 1—6. IX 1. 3. 4. 6. X 1—6. XI 2—6. XII 1—6. XIII 1. 2. 3a. 3b. 4—6. XXIII 6. XXIV 1—5.
320. Kiew. Société des naturalistes. Memoires XIV 2. XV 1. 2.
321. Mitau. Kurländische Gesellschaft für Litteratur und Kunst. Sitzungsberichte 1897.
†322. Moskau. K. Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaft, d. Anthropologie u. der Ethnographie.
323. Moskau. Société impériale des naturalistes. Bulletin 1897 2—4. 1898 1.
324. Moskau. Musées public et Roumiantzow. Otschet (Compte-rendu) 1897.
†325. Moskau. Kaiserliche Moskauer Archäologische Gesellschaft.
†326. Moskau. Das magnetische und meteorologische Observatorium der Universität.
327. Neu-Alexandria. Jahrbuch für Geologie und Mineralogie Russlands. II 6—10.
328. Odessa. Neurussische Naturforschergesellschaft. Denkschriften a: mathem. Section XVIII. b: physikal. Sektion XXI 2. XXII 1.
329. Petersburg. Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. Math. physikal. Classe. 1. Mémoires 8. Serie V 12. VI 1. 4. 7. 8. 2. Bulletin. 5. Serie VII 2.
†330. Petersburg. K. Finanzministerium.
331. Petersburg. Observatoire physique central. Annalen 1896 1. 2.
332. Petersburg. Societas entomologica rossica. Horae. XXXI 3. 4. XXXII 1. 2.
333. Petersburg. K. Russische Geographische Gesellschaft. Jahresbericht 1897.
334. Petersburg. K. Botanischer Garten. Acta XIV 2.
335. Petersburg. Comité géologique. 1. Bulletin XVI 3—9. XVII 1—5. et suppl. au XVI. 2. Mémoires XVI 1.
336. Petersburg. K. Russische mineralogische Gesellschaft. 1. Sapiski (Denkschriften). 2. Serie XXXV 1. 2. 2. Systematisches Sach- nnd Namen-Register zu der 2. Serie der Verhandlungen u. d. Materialien zur Geologie Russlands 1885—95. St. Petersburg 1898.
337. Riga. Naturforscher-Verein. Correspondenzblatt XL. XLI.
338. Warschau. Redaction der Mathematisch-Physikalischen Abhandlungen. Abhandlungen Band IX.

Schweden und Norwegen.

339. Bergen. Museum. 1. Aarböger 1897. 2. Sars, An Account of the Crustacea in Norway. Vol. II 9—12.
340. Drontheim. K. Norsk Videnskaber Selskab. Skrifter 1897.
341. Gothenburg. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle. Handlingar 4. Folge I.
342. Kristiania. K. Norsk Universitet. 1. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne XXXVI 1—4. 2. Daae, L., Symbolae ad hist. ecclesiast. provinciarum septentrionalium magni dissidii synodique Constantiensis temporibus pertinentes. 1888. Bugge, S., Etruskisch und Armenisch. Sprachvergleichende Forschungen. 1. Reihe. 1890. Briefe, Abhandlungen u. Predigten aus den zwei letzten Jahrhunderten des kirchlichen Altertums und dem Anfang des Mittelalters hrsg. von C. P. Caspari. 1890.

†343. Kristiania. Geologische Landesuntersuchung von Norwegen.
344. Kristiania. Videnskabs Selskab. 1. Forhandlinger f. 1897. 2. Skrifter (math. naturvid. Kl.) 1897.
345. Kristiania. Forening til Norske Fortidsmindesmerkers Bevaring. 1. Aarsberetning 1896. 2. Nicolaysen, Kunst og Haandwerk fra Norges Fortid II 2.
†346. Kristiania. Den Norske Nordhavs Expedition 1876—1878.
347. Lund. Acta Universitatis Lundensis. XXXIII.
348. Stavanger. Stavanger Museum. Aarsberetning 1897.
349. Stockholm. K. Sv. Vetenskaps-Akademie. 1. Öfversigt af Förhandlingar LIV 9. LV 1—6. 2. Handlingar Ny Följd XXXIX. XXX. 3. Bihang till Handlingar XXIII. 4. Sveriges offentliga Bibliotek (Stockholm. Upsala. Lund. Göteborg). Accessionskatalog X—XII u. Registerband (1886—95).
350. Stockholm. K. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademie. 1. Antiqvariskt Tidskrift för Sverige. XVI 4. 2. Månadsblad XXIII (1894).
351. Stockholm. Svenska Fornminnesförening. Tidskrift V 3.—X 2.
352. Stockholm. Entomologiska Förening. Tidskrift XVIII 1—4.
353. Stockholm. Geologiska Förening. Förhandlingar XIX 7. XX 1—6.
354. Stockholm. Severiges geologiska Undersökning. Serie C. Afhandlingar och uppsatser no 161a. b. 163—171. 173—175.
†355. Tromsö. Museum.
356. Upsala. Société royale des sciences. (Regia Societas scientiarum.) 1. Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique XXIX. 2. Nova Acta 3. Serie XVII 2.
357. Upsala. Bulletin of the Geological Institution of the University no 6 (= vol. III 2).
358. Upsala. Universitet. 1. Arskrifter: 15 Hefte (soweit sie hier noch fehlten) aus den Jahren 1862 bis 1893. 2. 23 akad. Schriften in 8° aus 1883—1897, 12 akad. Schriften in 4° aus 1887—1896.

Schweiz.

359. Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen XII 1.
†360. Bern. Naturforschende Gesellschaft.
†361. Bern. Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften.
†362. Bern. Geologische Kommission der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.
363. Bern. Schweizerische botanische Gesellschaft. Bericht VIII.
364. Bern. Universität. 73 akademische Schriften aus 1897/98 und Jahresverzeichnis der Schweizerischen Universitätsschriften 1897/98.
†365. Bern. Geographische Gesellschaft.
366. Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. 1. Jahresbericht XLI. 2. Lorenz, Die Fische des Kantons Graubünden. 1898.
†367. Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
†368. Genf. Société de physique et d'histoire naturelle.
369. Genf. Société de géographie. Le Globe, journal géographique. 1. Bulletin. 5. Série IX 1. 2. 2. Mémoires. 5. Série IX.
370. Genf. Conservatoire et Jardin botaniques (Herbier Delessert). Annuaire I. II.
371. Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. 4. Série XXXIII 126. XXXIV 127—129.
372. Neuchatel. Société neuchateloise de géographie. Bulletin X.
†373. Neuchatel. Société des sciences naturelles.
374. St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht für 1895/96.
375. Schaffhausen. Schweizer Entomologische Gesellschaft. Mitteilungen X 2—4.
376. Zürich. Naturforschende Gesellschaft. 1. Vierteljahrsschrift XLII 3. 4. XLIII 1—3. 2. Neujahrsblatt 1898.
377. Zürich. Antiquarische Gesellschaft. Mitteilungen XXIV 5.

Spanien.

†378. Madrid. R. Academia de ciencias exactas, fisicas y naturales.

Asien.

Britisch-Indien.

379. Calcutta. Asiatic Society of Bengal. 1. Journal N. S. vol. XXXVII part I. XXXVIII part I. II 3. 4. XXXIX—XLI. XLV part I 1. XLVIII part II. LII part II. LIII part I. LV part I. LVII part I. LXVI part I 2. 3 u. Extra-No. part II 1—4. LXVII part I 2. 3. part II 1. 2. part III 1. Title-Page a. Index to XXXIV a. LXVI part II. 2. Proceedings 1869 4. 1870—1872. 1897 5—11. 1898 1—8. 3. Jçvara-Kaula, The Kaçmīraçabdāmrta. A Kaçmīrī Grammar written in the Sanscrit Languages. Ed. with notes a. additions by G. A. Grierson. Part I. Calcutta 1897.

380. Calcutta. Geological Survey of India. 1. General-Report*) for 1897/98. 2. Memoirs XXV. XXVI. XXVII 2. 3. Palaeontologia Indica. Serie XV vol. I 4. II 1. Serie XVI vol. I 2. 3.

Niederländisch-Indien.

381. Batavia. Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Bd. LVII (= 10. Serie I). 2. Bibliotheksbericht für 1897.

‡382. Batavia. Magnetisch en Meteorologisch Observatorium.

China.

383. Shanghai. China Branch of the Royal Asiatic Society. Journal XXVIII (1893/94).

Japan.

384. Tokio. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mitteilungen. Supplement (Ehmann, Sprichwörter u. bildl. Ausdrücke d. japan. Sprache. III. IV.)

†385. Tokio. Imperial University of Japan.

Amerika.

Canada.

386. Halifax. Nova Scotian Institute of Science. Proceedings a. Transactions IX 3.

387. Montreal. Numismatic and Antiquarian Society. Journal 3. Series I 3.

†388. Ottawa. Geological and Natural History Survey of Canada.

389. Ottawa. Royal Society of Canada. Proceedings and Transactions. 2. Series III.

390. Ottawa. Field-Naturalist's Club. The Ottawa Naturalist XI 8—12. XII 1—8.

391. Toronto. Canadian Institute. 1. Proceedings N. S. I 4—6. 2. Transactions V 2 u. Suppl. zu V 1.

Vereinigte Staaten von Nord-Amerika.

†392. Albany. N. Y. Albany Institute.

393. Baltimore. John Hopkins University: Studies in Historical and Political Science. 15. Serie VI—XII. 16. Serie I—IX.

394. Baltimore. Maryland Geological Survey vol. I. (1897.)

395. Berkeley. University of California, Alameda County, California. 1. Register of the University 1896/97. 2. College of Agriculture: Appendix to Viticultural Report 1896 (Hayne, Resistant Vines; their selection, adaptation, and grafting). — Bulletin of the Agricult. Experiment Stations no 116—119. 3. Annual Report of the Secretary to the Board of Regents for 1896. — 4. Bradley, Reference List to the published Writings of John Muir. S.-A. 1897. — Hilgard, The Beet Sugar Industry and its Development in California. — 5. The University Chronicle, an official record. vol. I 1. 6. Verschiedene kleinere Mitteilungen geschäftlicher Natur. (Verwaltungsberichte etc.)

*) Trat vom 1. I. 98 an Stelle der Records. Die Records sollen mit den Memoirs verschmolzen werden und diese in zwanglosen Heften erscheinen.

396. Boston. American Academy of Arts and Sciences. 1. Proceedings XXXIII 5–27. XXXIV 1. 2. 50th. Anniversary. Preliminary Announcement of the Boston Meeting August 22.–27. 1898.
397. Boston. Society of Natural History. 1. Proceedings XXVIII 6–12. 2. Memoirs V 3.
398. Buffalo. Society of Natural Sciences. Bulletin V 5. VI 1.
399. Cambridge. Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College. Bulletin XXVIII 4. 5. XXXI 5–7. XXXII 1–8.
400. Chapel Hill (North Carolina). Elisha Mitchell Scientific Society. Journal XIV 2.
†401. Chicago. Academy of Sciences.
402. Chicago. Journal of Geology vol. V 8. VI 1. 3–7.
†403. Davenport (Jowa). Academy of Natural Sciences.
404. Granville (Ohio). Denison University. Bulletin of the Scientific Laboratories IX 2.
405. Lawrence. The Kansas University Quarterly Vol. I (1892) — V. VI A 1–4 (Science and Mathematics). VII A 1–3. VI B 1–4. (Philology and History).
406. Madison. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters. Transactions XI.
407. Meriden (Conn.). Scientific Association. Transactions VIII.
†408. Milwaukee. Public Museum of the City of M.
†409. Minneapolis (Minnesota). Geological and Natural History Survey of Minnesota.
†410. New-Haven. Connecticut Academy of Arts and Sciences.
411. New-York. Academy of Sciences. 1. Annals IX (Index). XI 1. 2. Transactions XVI.
412. New-York. American Museum of Natural History. 1. Annual Report of the Trustees 1897. 2. Bulletin IX—XI 1.
413. Philadelphia. Academy of Natural Sciences. Proceedings 1897 2. 3. 1898 1.
414. Philadelphia. American Philosophical Society for promoting useful Knowledge. Proceedings XXXVI 156. XXXVII 157. 2. Transactions New Series XIX 2.
†415. Rochester (New-York). Academy of Science.
416. Salem. American Association for the Advancement of Science. Proceedings XLVI.
417. Salem. Essex Institute. Bulletin XXVI 4–12. XXVII 1–12. XXVIII 1–6. XXIX 1–6.
†418. San Francisco. California Academy of Science.
†419. St. Louis. Academy of Science.
420. Tuft's College (Mass.). Studies V.
421. Washington. Smithsonian Institution. 1. Miscellaneous Collections 1076 (= vol. XL.) 1084. 1087. 1090. Titel und Index zu vol. XXVII u. XXVIII. 2. Contributions to Knowledge 1126. 3. Smithsonian miscellaneous Collections (Hodgkins Fund) No. 1125. 3. Report of the National Museum 1898. 4. Goode, the Smithsonian Institution 1846—96. The History of the First half Century (1897).
422. Washington. Department of Agriculture. Yearbook f. 1897. 1898.
423. Washington. U. S. Geological Survey. 1. Annual Report XVII 1. 2. 2. Bulletin 87. 127. 130. 135—148. 3. Monographs XXV—XXVIII u. Atlas zu XXVIII.

Mexico.

†424. Mexico. Sociedad de Geografia y Estadistica.
425. Mexico. Museo Nacional. Anales IV 2.
426. Mexico. Sociedad Cientifica „Antonio Alzate". Memorias y Revista X (1896/7) 1–12. XI. 1–12.

República de El Salvador.

†427. San Salvador. Observatorio astronomico y meteorologico.

Costarica.

†428. San José. Instituto Fisico Geográfico Nacional.

Argentinische Republik.

429. Buenos Aires. Museo Nacional. Communicaciones I 1.
†430. Buenos Aires. Sociedad Cientifica Argentina.

431. Cordoba. Academia Nacional de Ciencias. Boletin XV 4.
†432. La Plata. Museo de la Plata.
433. La Plata. Ministère de Gouvernement. (Bureau Général de Statistique). 1. Anuario Estadistico de la Provincia de Buenos Aires. Anno 1896. 2. Memoria demografica anno 1895. La Plata 1898.

Brasilien.

†434. Rio de Janeiro. Instituto Historico, Geografico e Ethnografico do Brasil.
435. Rio de Janeiro. Museu Nacional. Revista I.

Chile.

†436. Santiago. Deutscher wissenschaftlicher Verein.

Uruguay.

437. Montevideo. Museo Nacional. Anales III 9—10.

Australien.

Neu-Süd-Wales.

438. Sydney. Royal Society of N. S. Wales. Journal and Proceedings XXXI.
†439. Sydney. Australasian Association for the Advancement of Science.

Neu-Seeland.

440. Wellington. New-Zealand Institute. Transactions and Proceedings XXX.
†441. Wellington. Colonial Museum and Geological Survey of Zealand.

NB. Von den obigen 441 Gesellschaftsschriften sind nach gütiger Mitteilung des Herrn Oberbibliothekars Dr. Rautenberg auf der hiesigen Königlichen u. Universitäts-Bibliothek nur die folgenden vorhanden: No. 1. 2. 15. 24. 27—29. 31—34. 39. 40. 44. 50. 52. 62. 63. 65. 69. 74. 79. 80. 85. 86. 89. 90. 96. 99. 100. 102. 104. 105. 108—110. 114—118. 120. 122—124. 133. 138. 141. 146. 153. 157. 159. 164. 165. 169. 199. 200. 204. 205. 210. 211. 212. 227—230. 236. 245. 251. 252. 254. 262. 279. 292. 297. 298. 309. 310. 321. 329. 342. 350. 356. 364. 385. 393. 395. 406. 409. 410. 420—421.

Geschenke 1898.

Conrad, Einige topographische Aufsätze über Ortschaften des Kreises Pr. Holland. — Lose Blätter zur Geschichte des Oberlandes nebst einer silbernen Denkmünze zur 600jährigen Feier der Stadt Preussisch Holland. (Kon Herrn Amtsrichter Conrad-Mühlhausen).

v. Drygalski, Die Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—93. 2 Bände. Berlin 1897. (Vom Verfasser).

Geinitz, Mergellager in Sandgebieten. (Mitteilungen aus der Grossh. Mecklenb. Geolog. Landesanstalt.) Rostock 1898. (Vom Verfasser).

v. Giese, Die Kultur und Kolonisation der deutschen Oedländereien. Aachen 1898. (Von Herrn Professor Dr. Jentzsch.)

v. Graff, Bestimmungsschlüssel für die Indo-Malayischen Landplanarien. 1898. (Extrait des Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. Suppl. II p. 113—127.) (Vom Verfasser.)

Hauser, Das Amphitheater Vindonissa. Stäfa-Zürich 1898. (Vom Verfasser.)

Hughes, On the Earthworks between the Tyne and the Solway. (Aus: The Cambridge Antiquarian Society's Communications vol. IX.) 2 Exemplare. (Vom Verfasser.)

Kienast, Das Klima von Königsberg in Pr. I. Die Niederschlagsverhältnisse der Jahre 1848—97. Königsberg 1898. (Vom Verfasser.)

Levasseur, De la méthode dans les sciences économiques. Paris 1890. (Vom Verfasser.)

Lohmeyer, Voigt-Bibliographie. Verzeichnis aller von Johannes Voigt veröffentlichten Schriften (Aus: Altpreussische Monatsschrift Bd. XXXV.) (Vom Verfasser.)

Meyran, Les noms de genre. Paris 1898. (Vom Verfasser.)

Müller, Zur Geschichte der Provinzialschule in Saalfeld, Ostpr. Osterode 1898. (Vom Verfasser.)

Olshausen, Kröhnke's chemische Untersuchungen an vorgeschichtlichen Bronzen Schleswig-Holsteins. — Ueber 3 angebliche Eisenobjecte aus der zweituntersten Ruinenschicht von Hissarlik. (Aus: Sitzungsberichte der Berliner Anthropologischen Gesellschaft vom 17. VII. und 20. XI. 1897. (Vom Verfasser.)

Piette et de la Porterie, Etudes d'Ethnographie préhistorique. Fouilles à Brassempouy en 1896. Paris 1897. (Extrait de L'Anthropologie T. VIII.) (Von Herrn Ed. Piette-Rumigny.)

Pincus, Heinrich Abegg. Sep.-Abdr. aus der Münchener medizinischen Wochenschrift 1898, No. 22. (Von Herrn Geheimrat Hermann).

St. Lager, Genre grammaticale des noms génériques. Grandeur et décadence du Nord. Paris 1897. (Vom Verfasser).

St. Lager, Notice sur Alexis Jordan. Paris 1898. (Vom Verfasser.)

Schube, Die Verbreitung der Gefässpflanzen in Schlesien nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse. Breslau 1898. (Vom Verfasser.)

v. Schubert, Heinrich Barth, der Bahnbrecher der deutschen Afrikaforschung. Ein Lebens- und Charakterbild auf Grund ungedruckter Quellen entworfen. Mit Anhang: Ueber Adolf Overwegs Tod. Mit 2 Porträts und 6 Facsimiles. Berlin 1897. (Vom Verfasser, Herrn Generallieutnant v. Schubert-Dresden.)

Thieullen, Les véritables Instruments usuels de l'Age de la Pierre, Paris 1897. (Vom Verfasser.)

Vogel, Einige Bemerkungen über den Kirchhoffschen Spectralapparat. — Ueber das Spectrum von α Aquilae und über die Bewegung des Sterns im Visionsradius. (Aus den Sitzungsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1898.) (Vom Verfasser.)

Berlin, Nachrichten über Deutsche Altertumsfunde 1897. (Von der Generalverwaltung der Kgl. Preussischen Museen.)

— Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. XLV 4 (mit Atlas) und statist. Lief. 2. 3. Bd. XLVI 1—3. (mit Atlas) und statist. Lief. 1. (Vom Kgl. Ober-Bergamt Breslau.)

— Naturae Novitates. Bibliographie neuer Erscheinungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgeschichte und der exacten Wissenschaften. 1897 20—24. 1898 1—24. (Vom Verleger.)

Elbing, Festschriften (je 2 Exemplare) der Altertumsgesellschaft zu ihrem 25jährigen Bestehen:
1. Dorr, Die Elbinger Altertumsgesellschaft 1873—98.
2. — Die Gräberfelder auf dem Silberberge bei Lenzen und bei Serpin, Kr. Elbing aus dem 5. bis 7. Jahrhundert nach Christi Geburt. (Von der Elbinger Gesellschaft.)

Königsberg in Pr., Die Bau- und Kunstdenkmäler der Provinz Ostpreussen. Bearbeitet von Adolf Boetticher. Heft VIII. Aus der Kulturgeschichte Ostpreussens. — Nachträge. (Vom Herrn Landeshauptmann.)

Leiden. Internationales Archiv für Ethnographie, hrsg. J. D. E. Schmeltz. Bd. X Heft 6, XI. Heft 1—4. und Supplement zu Bd. XI. (Vom K. Preussischen Kultusministerium.)

Potsdam. Bericht über das K. Preussische Astrophysikalische Institut im Jahre 1897. (Von dem Director des Instituts, Herrn Geheimrath Vogel-Potsdam.)

Tiflis. Kaukasisches Museum:
1. Mittheilungen Bd. I 1. 2. (2 Exemplare.)
2. Bericht für 1897/98. (2 Exemplare.)
(Vom Director des Museums, Herrn Professor Dr. Radde-Tiflis.)

„Schriften“ der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft.

Jahrgang XXXVIII. (Von Herrn Dr. med. Hieber-hier.)

— XXXVIII. (Von Herrn Stadtrath Warkentin-hier.)

— XIX 2. XXII. XXIII 2. XXIV—XXXIII. XXXVIII. (Von Herrn Rittergutsbesitzer Lieutnant v. Glasow-Lokehnen b. Wolittnick.)

— II 1. 2. III 1. (zweimal). IV 2. V 1. 2. VI 1. 2. VII 1. 2. VIII. XI 1. 2. XII 1. 2. XIII 1. 2. XIV 1. 2. XV 1. 2. (zweimal). XVI 1. 2. XVII 1. 2. XVIII 1. 2. XIX 1. 2. XX 1. 2. XXI 1. 2. XXII 1. 2. XXIII 1. 2. (zweimal). XXIV 1. 2. (zweimal). XXV 1. 2. XXVI. XXVIII. XXX. XXXII. XXXIII. XXXVI. — Bericht über die Thätigkeit etc. 1884. (Von Herrn Hofapotheker Hagen senior-hier.)

Ankäufe 1898.

Annalen der Physik und Chemie. Neue Folge. Bd. LXIII—LXVI. 1897—99 und Ergänzungsheft 13 zu Bd. LXIII, 1897, hrsg. z. Feier des 50jähr. Doktorjubiläums des Herausgebers der Annalen, des Prof. Dr. Gustav Wiedemann.

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Bd. XXII. XXIII.

Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde, hrsg. von A. Kirchhoff. Bd. XI 2—4.

Petermanns Geographische Mittheilungen. Bd. LXIV. LXV 1. 2.

Preussische Provinzialblätter. Bd. I. 1829.

„Prometheus“. Bd. IX. 1898 und Bd. IV 3. 11. 48. 49.

Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. 1898.

Zeitschrift für Ethnologie. Bd. XXIII. 1891. Heft 3—6. XXIV—XXVII.

General-Index zu sämtlichen Publicationen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen. I. Sachregister. Halle 1898.

Benecke, Fische, Fischerei, und Fischzucht. Königsberg 1881.

Gebauer, Kunde des Samlandes. Königsberg 1844.

Hirth, Chinesische Studien Bd. I. München und Leipzig 1890.

Lindner, Die preussische Wüste einst und jetzt. Osterwieck 1898.

Müllenhoff, Deutsche Alterthumskunde Bd. IV 1.

Nansen, In Nacht und Eis. Bd. III. (Supplement.)

Ratzel, Vorgeschichte. München 1874.

Berichtigung zu Seite 78.

Bei der Aufstellung der kleinen Liste von ehemals für die Provinz Preussen gemeldeten Schmetterlingsarten, die später in den Verzeichnissen von Schmidt und Grentzenberg nicht erwähnt werden, ist versehentlich der Aufsatz C. Th. v. Siebolds: „Ueber einige Zweifel, das Vorkommen gewisser Schmetterlinge in der Provinz Preussen betreffend“, in den Preussischen Provinzialblättern von 1851 pag. 376—380, übersehen worden. Darin nimmt Siebold einige seiner früheren Angaben zurück und infolgedessen sind aus unserer kleinen Liste auf pag. 78 folgende Arten zu streichen:

Zygaena	cynarae Esp.
Orgyia	ericae Germ.
Leucania	l album L.
Toxocampa	lusoria L.
Acidalia	pygmaearia Hb.
Cleogene	niveata Scop.
Cidaria	olivata Bkh.
Eupithecia	pygmaeata Hb.
—	isogrammata H. S.

Es bleiben somit nur noch 13 solcher fraglichen Arten.

Verantwortlicher Redakteur: Professor Dr. Mischpeter, zeitiger Sekretär der Gesellschaft.

Druck von R. Leupold, Königsberg in Pr.

Die Vorstände wissenschaftlicher Körperschaften, Institute und Gesellschaften, sowie die Redactionen wissenschaftlicher Zeitschriften werden ergebenst ersucht, nachstehende Bekanntmachung durch Anschlag, resp. Aufnahme verbreiten zu wollen.

Les administrations des académies, sociétés et laboratoires scientifiques et les rédactions des archives et journaux naturalistes et biologiques sont instamment priées de vouloir bien répandre cette publication par affiche ou insertion.

Committees viz. directors of scientific institutions, societies, and laboratories, and editors of scientific journals, especially biological, are duly requested to divulge the following publication by affixion or insertion.

Preisausschreibung.

Der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, welche im Jahre 1798 ihren Sitz von Mohrungen nach Königsberg verlegt hat, ist zur Feier dieser hundertjährigen Erinnerung von ihrem Mitgliede, Herrn Stadtrath Dr. Walter Simon hierselbst, ein Betrag zur Stellung einer Preisaufgabe überwiesen worden.

Die Aufgabe verlangt:

> **eine Arbeit, welche auf dem Gebiete der pflanzlichen oder thierischen Electricität entweder fundamental neue Erscheinungen zu Tage fördert, oder hinsichtlich der physikalischen Ursache der organischen Electricität, oder ihrer Bedeutung für das Leben überhaupt oder für bestimmte Functionen, wesentlich neue Aufschlüsse gewährt.**

Zur Bewerbung ist Jeder ohne Unterschied berechtigt. Die Bewerbungsarbeiten müssen gedruckt oder handschriftlich in deutscher, französischer, englischer oder italienischer Sprache bis zum 31. December 1900 an den Vorstand der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft eingesandt werden, und dürfen keinenfalls vor dem 30. September 1898 veröffentlicht sein. Will der Bewerber anonym bleiben, so hat er seinen Namen in verschlossenem Umschlag, welcher den Titel der Arbeit trägt, beizufügen; dieser Umschlag wird nur im Falle einer Preiszutheilung oder auf Wunsch des Einsenders eröffnet. Die gedruckt eingelieferten Arbeiten werden der Bibliothek der Gesellschaft einverleibt, die im Manuscript eingesandten nach erfolgter Beurtheilung den Verfassern, soweit dieselben bekannt sind, zurückgeschickt.

Der Preis beträgt **Viertausend Mark.** Er kann auch einer nicht zur Bewerbung eingelieferten Arbeit zuerkannt werden, falls keine der eingesandten prämiirt werden kann. Sollte keine Arbeit des Preises würdig erscheinen, so stehen für weniger bedeutende, aber doch werthvolle Arbeiten der angegebenen Richtung zwei kleinere Preise von je **Fünfhundert Mark** zur Verfügung.

Das Urtheil über die Preisarbeiten wird am 6. Juni 1901 in der Generalversammlung der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft verkündet und sofort veröffentlicht werden. Das Preisgericht besteht aus den Herren:

Dr. W. Pfeffer, Professor der Botanik, Geh. Hofrath, Leipzig.
Dr. B. Frank, Professor der Botanik, Berlin.
Dr. W. Kühne, Professor der Physiologie, Geh. Rath, Heidelberg.
Dr. E. Hering, Professor der Physiologie, Geh. Hofrath, Leipzig.
Dr. L. Hermann, Professor der Physiologie, Geh. Medicinalrath, Königsberg i. Pr.

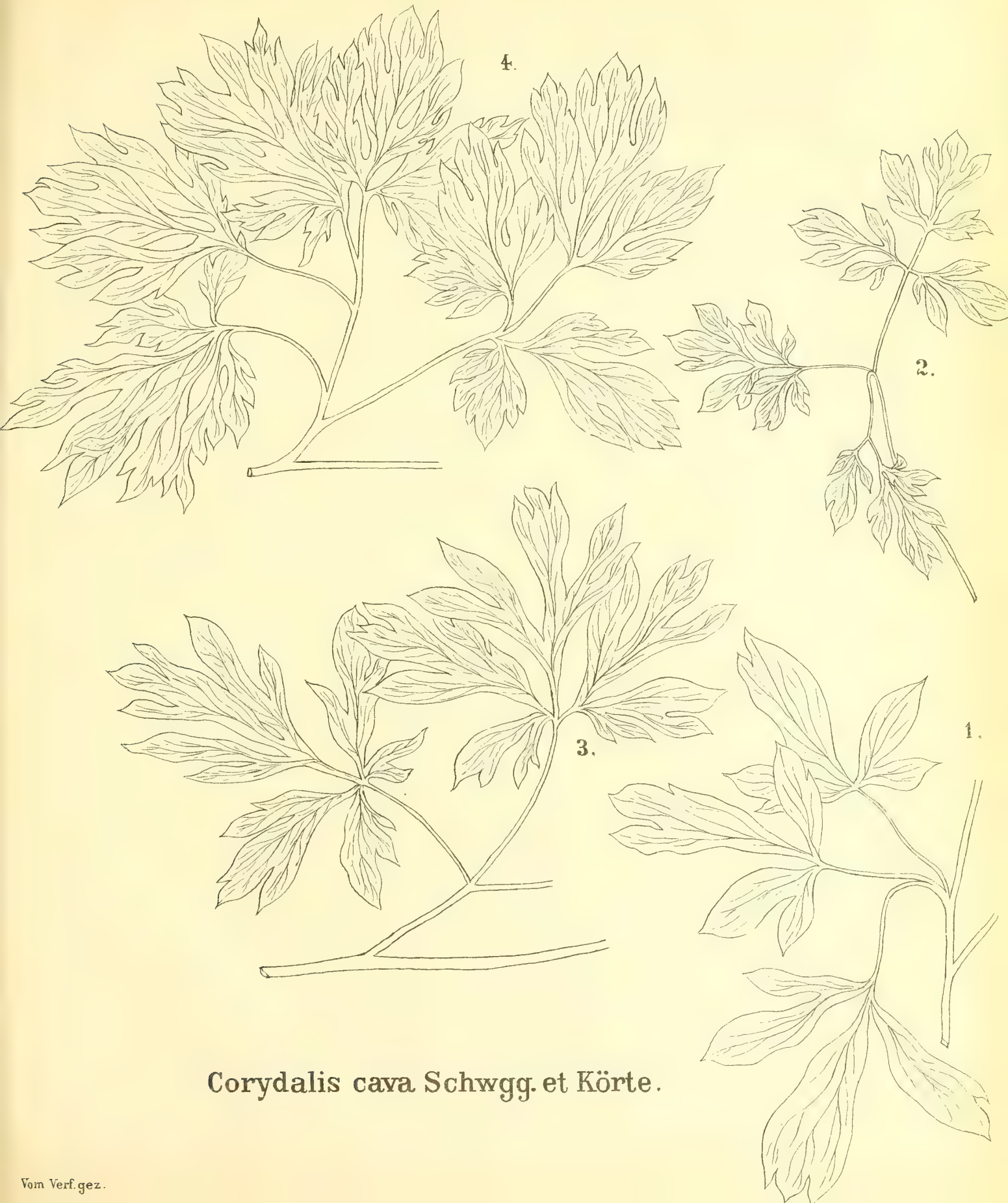
Die Preisrichter können sowohl andere Persönlichkeiten zur Beurtheilung hinzuziehen, als auch die Entscheidung einer kleineren Anzahl aus ihrer Mitte durch einstimmigen Beschluss übertragen.

Ueber den nicht zur Prämiirung verwendeten Theil des Betrages von Viertausend Mark behält sich die Gesellschaft in Gemeinschaft mit dem Stifter der Preisaufgabe die Verfügung vor.

Königsberg i. Pr., den 2. Juni 1898.

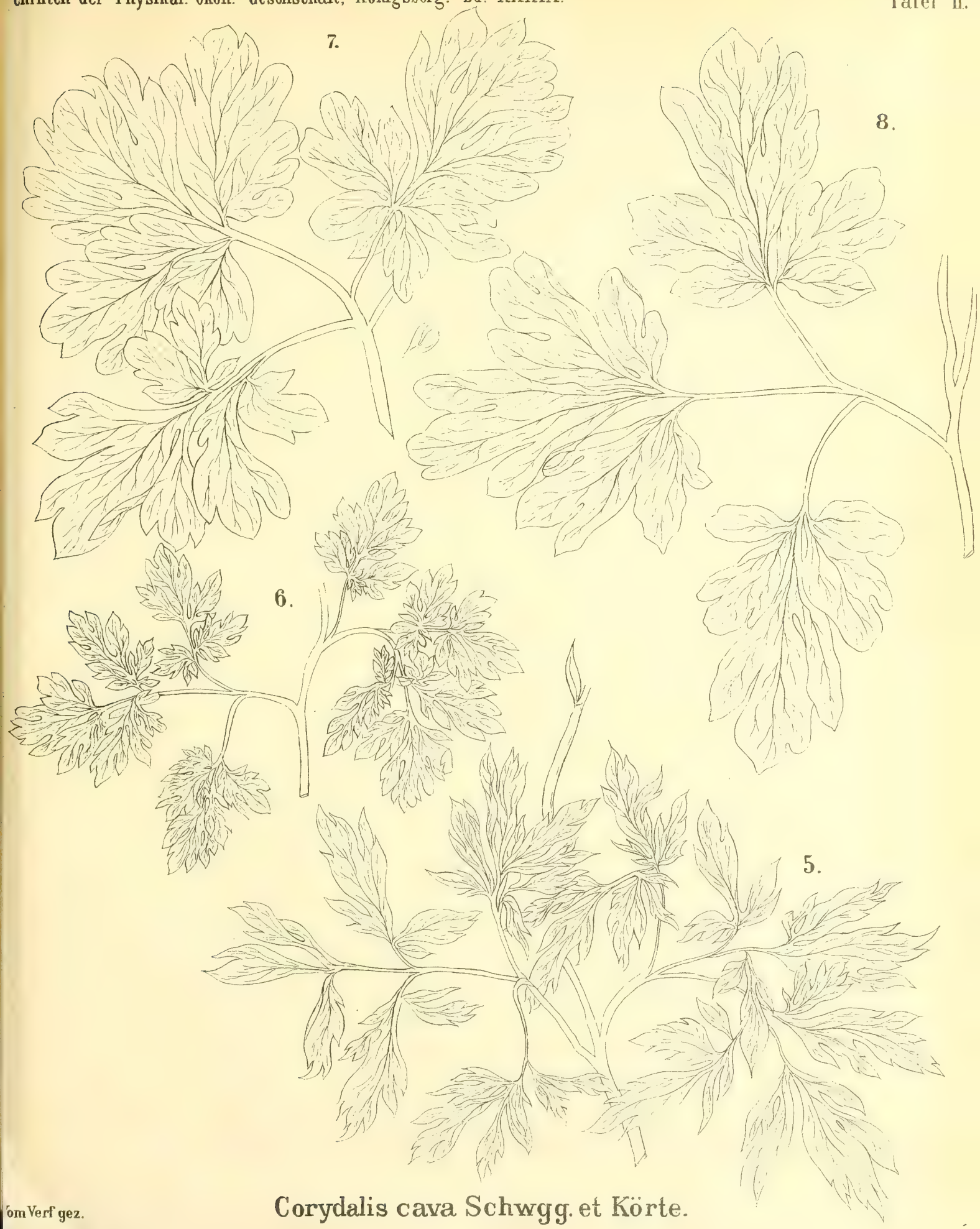
Der Vorstand der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft.

Der Präsident.	**Der Sekretär.**
Hermann.	**Mischpeter.**



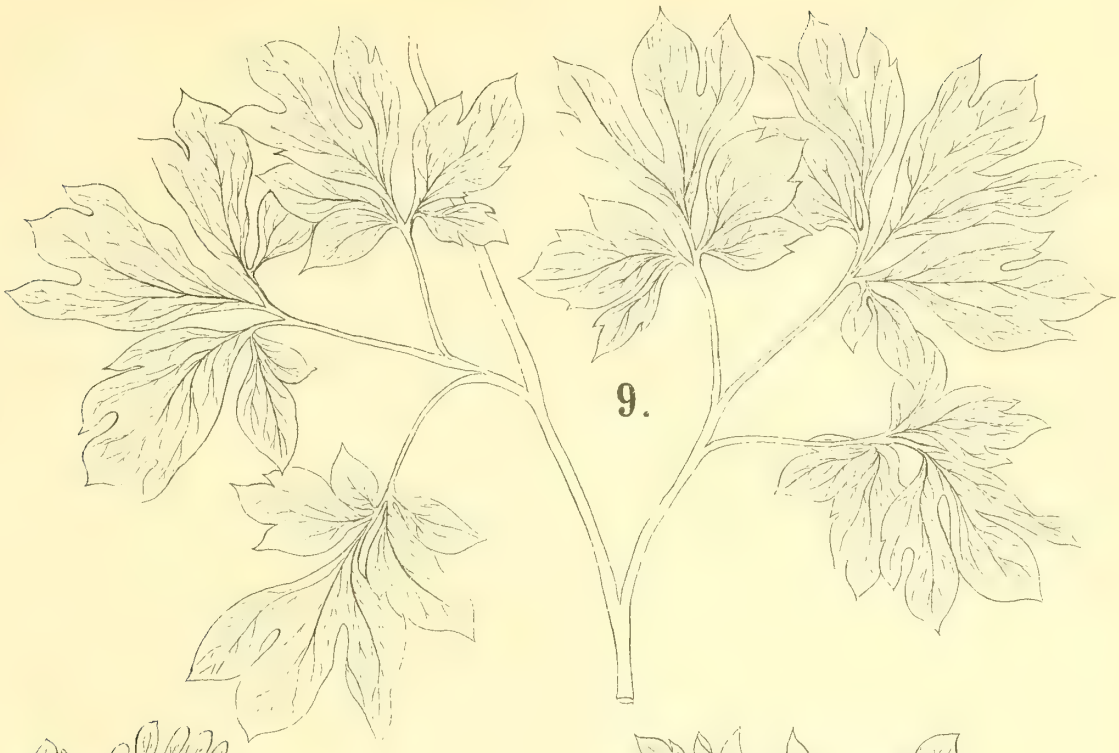
Corydalis cava Schwgg. et Körte.

Vom Verf. gez.

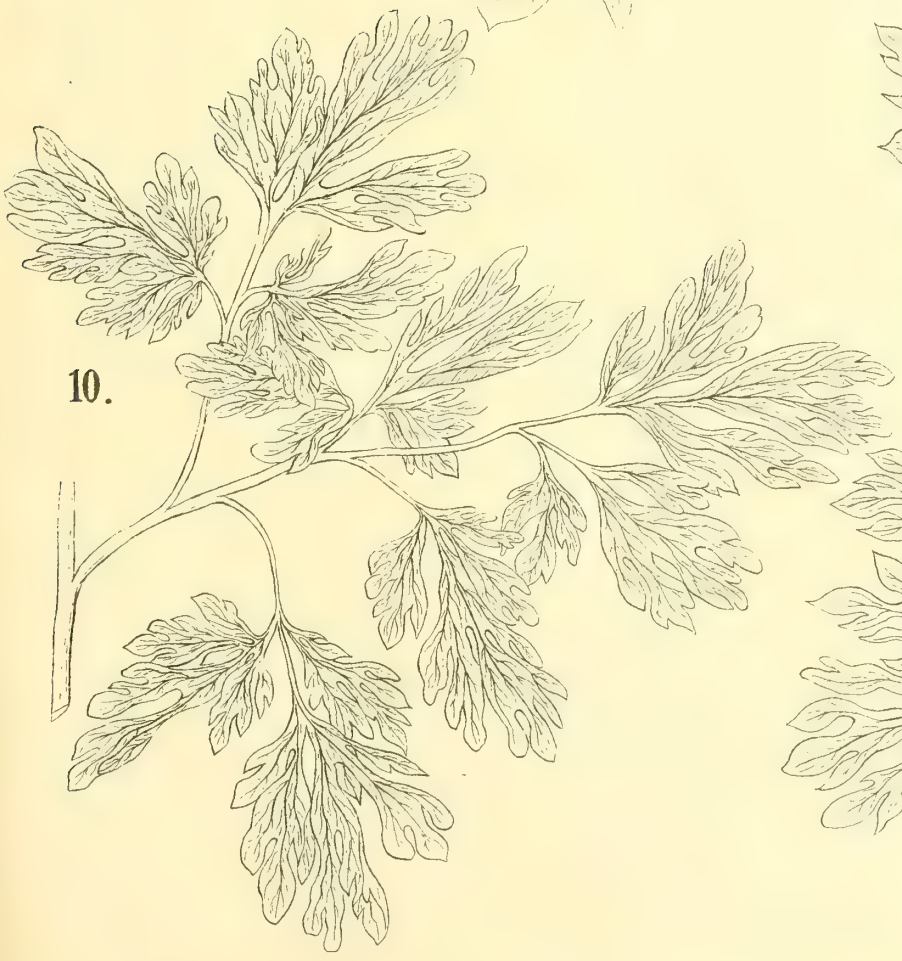


Corydalis cava Schwgg. et Körte.

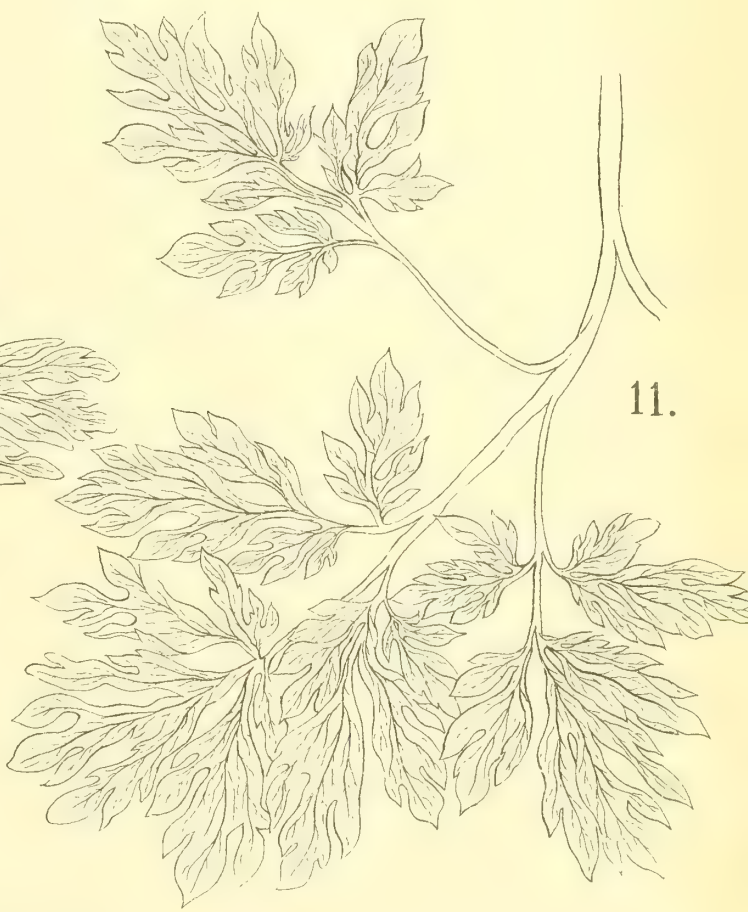
Vom Verf gez.



9.



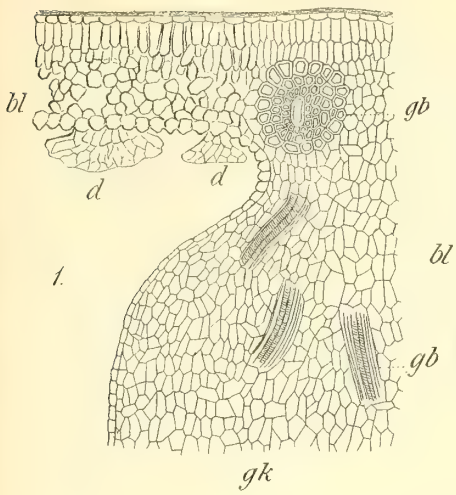
10.



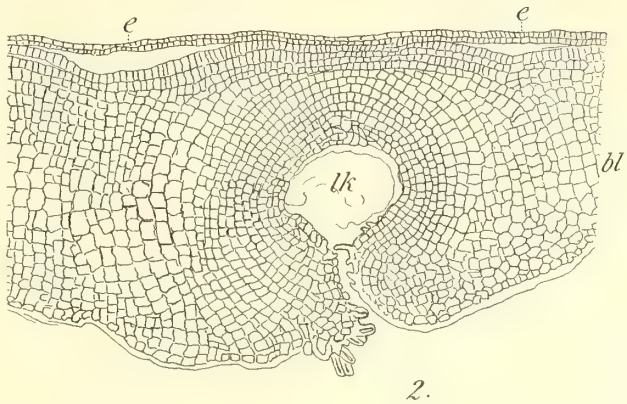
11.

Corydalis cava Schwgg et Körte.

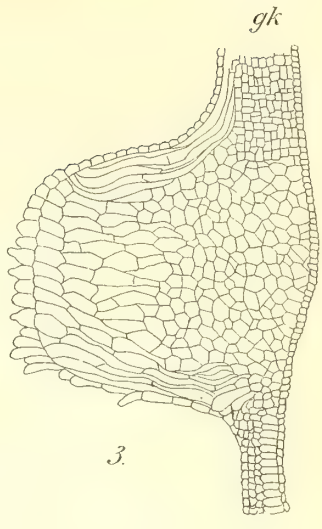
Vom Verf gez.



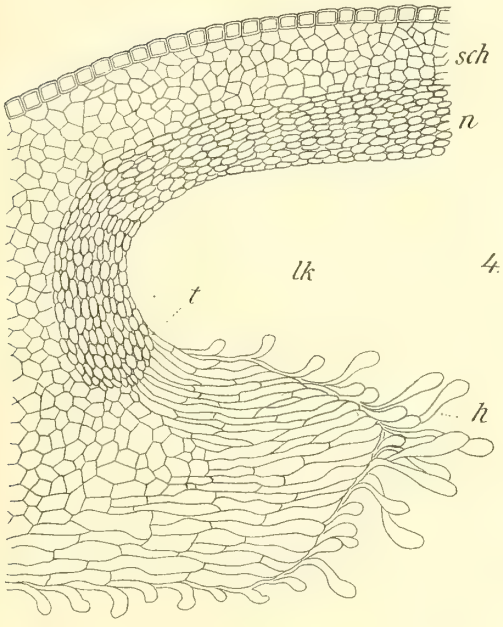
1.



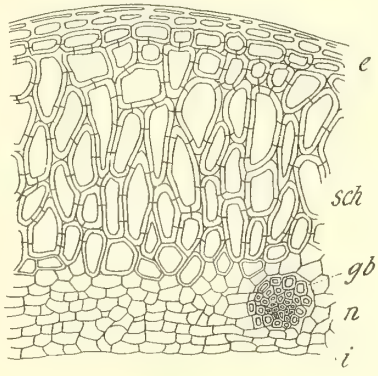
2.



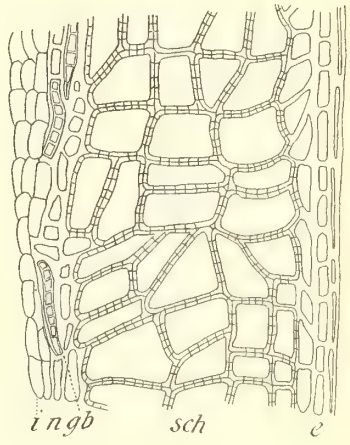
3.



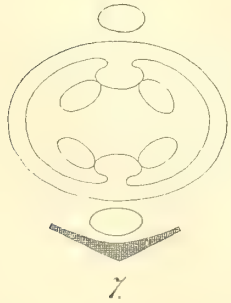
4.



5.



6.


7.

8.

9.

10.

Lith. v. H. Schwarz.

Jentzsch, A., Höhenschichtenkarte der Provinz Preussen mit Text. 1876. = 1,—.
— Geologische Durchforschung Preussens. 1876. (1 Taf.) . . . = 2,50.
— Desgl. f. 1877 . . . . . = 3,—.
— Desgl. f. 1878—80 . . . . . = 3,20.
— Zur Kenntnis der Bernsteinformation. (1 Taf.) 1876 . . . . = —,60.
— Die Moore der Provinz Preussen. (1 Taf.) 1878 . . . . . = 2,—.
— Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. 1879 . . . . . = 2,40.
— Untergrund des norddeutschen Flachlandes. (1 Taf.) 1881 . . = 1,—.
— Der Frühlingseinzug des Jahres 1893, Festschrift (1 Taf.) 1894 = 1,20.
— u. Cleve, Diatomeenschichten Norddeutschlands. 1881 . . . = 1,50.
— Berichte über das Provinzialmuseum f. 1892 (4 Taf.) . . . . = 1,80.
— Desgl. f. 1893—95 . . . . . = 4,50.
Kemke, H., Der Silberfund von Marienhof. (1 Taf.) 1897. . . . . = 1,—.
Klebs, G., Desmidiaceen Ostpreussens. (3 Taf.) 1879 . . . . . = 2,50.
Klebs, R., Brauneisengeoden. 1878 . . . . . = —,60.
— Braunkohlenformation um Heiligenbeil. 1880. . . . . = 1,50.
— Farbe und Imitation des Bernsteins. 1887 . . . . . = —,25.
Lange, Entwickelung der Oelbehälter der Umbelliferen. (1 Taf.) 1884. = 1,65.
Lemcke, Untersuchung ost- u. westpreussischer Torfe und Torfmoore. 1894 = —,30.
Leyst, Untersuchungen über die Bodentemperatur in Königsberg. (2 Taf.) 1892. = 3,00.
Lindemann, Ueber Molekularphysik. 1888. . . . . = 2,—.
— Rede am Sarge Tischlers . . . . . = 1,—.
Lundbohm, Ost- und Westpreussische Geschiebe. 1888 . . . . . = —,35.
Luther, Meteorologische Beobachtungen in Königsberg. 1880 . . . . . = —,70.
Mendthal, Die Mollusken und Anneliden des Frischen Haffs . . . . . = —,60.
Meyer, Rugose Korallen Preussens. (1 Taf.) 1881 . . . . . = —,90.
Saalschütz, Widerstandsfähigkeit eines Trägers. 1877 . . . . . = 1,75.
— Kosmogonische Betrachtungen. (1 Taf.) 1887 . . . . . = 1,50.
Schiefferdecker, Kurische Nehrung in archäol. Hinsicht. (3 Taf.) 1873 = 2,50.
Schmidt, Ad., Theoretische Verwertung der Königsberger Bodentemperatur-beobachtungen. Gekrönte Preisschrift. 1891 . . . . . = 2,70.
Schröder, Preussische Silurcephalopoden (2 Abt., 3 Taf.) 1881—82 . . = 3,25.
Schumann, Boden von Königsberg. (1 Taf.) 1865 . . . . . = —,50.
Seydler, Flora der Kreise Braunsberg und Heiligenbeil. 1891 . . . . = 1,70.
Tischler, Steinzeit in Ostpreussen. (2 Abt.) 1882/83 . . . . . = 2,10.
— Gedächtnisrede auf Worsaae. 1886 . . . . . = —,45.
— Ostpreussische Grabhügel I, II, III. (8 Taf.) 1886, 1888, 1890 zus. = 6,75.
Volkmann, über Fern- und Druckwirkungen. 1886 . . . . . = —,75.
— Z. Wertschätzung d. Königsberger Erdthermometer-Station 1893. = —,30.
— Hat die Physik Axiome? 1894 . . . . . = —,40.
Wiechert, Theorie der Elektrodynamik 1896. . . . . 1,80.
Zaddach, Meeresfauna der preussischen Küste. 1878 . . . . . = 1,50.
— Tertiärgebirge Samlands. (12 Tafeln.) 1867 . . . . . = 8,—.

III. Geologische Karte der Provinz Preussen, in 1 : 100000. Begonnen von Prof. Dr. G. Berendt, fortgesetzt von Prof. Dr. A. Jentzsch. Verlag der S. Schropp'schen Hof-Landkarten-Handlung (J. H. Neumann) in Berlin à Blatt 3 Mk.: für Mitglieder à 2,25 Mk. im Provinzialmuseum. Erschienen sind die Blätter:
II. Memel; III. Rossitten; IV. Tilsit; V. Jura; VI. Königsberg; VII. Labiau; VIII. Insterburg; IX. Pillkallen; XII. Danzig; XIII. Frauenburg; XIV. Heiligenbeil; XV. Friedland; XVI. Nordenburg; XVII. Gumbinnen-Goldap; XX. Dirschau; XXI. Elbing; XXII. Wormditt.

IV. Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreussens, in 1 : 300000. Farbendruck, bearbeitet von Prof. Dr. Jentzsch u. Oberlehrer G. Vogel. **Erschienen:** Blatt I. Bromberg-Marienwerder; II. Danzig; III. Königsberg. Königsberg, bei Wilh. Koch. à Blatt 2 Mk.; **für Mitglieder 1,50 Mk.**

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft hat zur Aufgabe die Pflege der Naturwissenschaften und die Erforschung der Heimatsprovinz. Die allgemeinen Sitzungen finden in der Regel am ersten Donnerstag des Monats, 8 Uhr Abends, im „Deutschen Hause“ zu Königsberg statt, die Sektions-Sitzungen, zu welchen ebenfalls jedes Mitglied Zutritt hat, werden meist in wissenschaftlichen Instituten und zwar gleichfalls Abends 8 Uhr gehalten und zwar diejenigen der mathematisch-astronomisch-physikalischen am zweiten Donnerstag im math.-physikal. Institut, die der chemischen am dritten Donnerstag im chemischen Laboratorium und die der biologischen am vierten Donnerstag des Monats im physiologischen Institut. Alle Sitzungen werden in den Königsberger Zeitungen angezeigt.

Von den Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, in denen Arbeiten aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaft, vorzugsweise solche, welche sich auf die Naturkunde der Provinzen Ost- und Westpreussen beziehen, mitgeteilt werden, erscheint jährlich ein Band.

Das Provinzialmuseum der Physik.-ökon. Gesellschaft — Königsberg, Lange Reihe No. 4, 1. u. 2. Stock — enthält besonders naturwissenschaftliche Funde aus der Provinz und zwar sind die geologische und die anthropologisch-prähistorisch-ethnologische Sammlung für Auswärtige täglich geöffnet, für Einheimische Sonntags von 11—1 Uhr. Mitglieder und Fachmänner, welche die botanischen und entomologischen Sammlungen, sowie die in Schubkästen aufbewahrten Theile der Sammlung zu studieren beabsichtigen, wollen ihre Wünsche dem Direktor melden.

Ein gedruckter Führer durch die geologischen Sammlungen (106 Seiten mit 75 Abbildungen) ist im Buchhandel für 2 Mark, im Museum für 1 Mark käuflich.

Alle Einwohner Preussens werden angelegentlich ersucht, nach Kräften zur Vermehrung der Sammlungen des Provinzialmuseums mitzuwirken.

Die Bibliothek der Physikal.-ökon. Gesellschaft befindet sich in demselben Hause, im Erdgeschoss rechts, enthält unter anderen die Schriften der meisten Akademieen und gelehrten Gesellschaften des In- und Auslandes, und ist für die Mitglieder Mittwoch und Sonnabend vormittags von 10—12 und nachmittags von $4^1/_2$—6 Uhr geöffnet.

Druck von R. Leupold in Königsberg in Pr.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01314 5578